உணவும் ஊட்டமும்

(திருத்தங்களும் சேர்க்கையும்)

தி. வெங்கடகிருஷ்ணய்யங்கார்



தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

த. பா. நி. (க.வெ.) வரிசை எண் — 118

உணவும் ஊட்டமும்

(திருத்தங்களும் சேர்க்கையும்)

(பல்கலைக்கழக பி.எஸ்சி. பட்டப்படிப்புப் பாடத்
திட்டத்தை ஒட்டி எழுதப்பெற்றது)

ஆசிரியர்
தி. வெங்கடகிருஷ்ணய்யங்கார்,
எம்.ஏ. (தமிழ்), எம்.ஏ., பி.ஓ.எல். (இந்தி),
எப்.ஏ.எச். (ஹோமியோபதி டாக்டர்),
ஓய்வுபெற்ற இந்திப் பேராசிரியர்,
விருதுநகர்.



தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition — April, 1966
Revised Reprint — June, 1978

Number of Copies— 1000

T.N.T.B.S. (C.P.) No. 118

FOOD AND NUTRITION

DR. T. VENKATAKRISHNIENGAR

Price Rs. 11-25

Published by the Tamilnadu Textbook Society under the Centrally Sponsored Scheme of Production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.

This book has been printed on concessional paper made available by the Government of India.

Printed by
V. P. S. PRINTERS,
Madras-600 005.

அணிந்துரை

(திரு. செ. அரங்கநாயகம், தமிழகக் கல்வி அமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கிப் பதினெட்டாண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் பட்டப் படிப்பு வகுப்புவரை மாணவர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழிலேயே கற்று வருகின்றனர். நாடு முழுவதும் பரந்துள்ள மாணவர்களின் ஆர்வம், 'தமிழிலேயே கற்பிப்போம்' என முன்வந்துள்ள கல்லூரி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறைகளிலும் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித்தர முன்வந்துள்ள நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத்திட்டம் நம்மிடையே மகிழ்ச்சியும் மன நிறைவும் தரத்தக்க வகையில் நடைபெற்று வருகிறது.

வரலாற்றியல், அரசியல், உளவியல், பொருளியல், புவியியல், புவியமைப்பியல், மனையியல், மெய்ப்பொருளியல், கணிதவியல், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், விலங்கியல், தாவரவியல், பொறியியல், சட்டவியல் ஆகிய எல்லாத் துறைகளிலும் மூலநூல்கள், மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் என்று இரு வகையிலும் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் நூல்களை வெளியிட்டு வருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்றான உணவும் ஊட்டமும் என்னும் இந்நூல் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் சார்பில் வெளியான 118ஆவது வெளியீடாகும். தமிழ் மக்களின் பேராதரவினாலும் தமிழைப் பயிற்சிமொழியாகக் கொண்டவர்களின் நல்லூக்கத்தினாலும் இதன் முந்தைய பதிப்புப் படிகள் அனைத்தும் விற்பனையாகிவிட்டன. ஆதலின், இப்பொழுது இந் நூல் மீண்டும் வெளிவருகிறது. இந்நூல் மைய அரசு, கல்வி, சமூக நல அமைச்சகத்தின் 'மாநில மொழியில் பல்கலைக்கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்ட'த்தின்கீழ் வெளியிடப்படுகிறது.

தமிழில் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெறவேண்டும் என்பதே நம் குறிக்கோளாகும். கல்லூரிகளிலும் பல்கலைக்கழகங்களிலும் கலையியற் பாடங்களையும், அறிவியற் பாடங்களையும், தொழில் நுட்ப அறிவுப் பாடங்களையும் பயிலுகின்ற மாணவர்கள் அவற்றைத் தமிழில் பயில வேண்டும் என்பதை வலியுறுத்தி வருவதற்குக் காரணம், தமிழறிவு வளர வேண்டும் என்பதைவிட, தமிழ் மக்களின் அறிவு ஆற்றல் எளிதாக, விரைவாக வளரவேண்டும் என்பதுதான். 'எதிலும் தமிழ்; எங்கும் தமிழ்' என்னும் குறிக்கோளை நிறைவேற்ற வேண்டிய கடப்பாடு தமிழகத்து ஆசிரியப் பெருமக்களையும் மாணவர்களையும் சார்ந்ததாகும். தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக்கழகங்களின் பல்வகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம்கலந்த நன்றி உரித்தாகுக !

செ. அரங்கநாயகம்

பொருளடக்கம்

1. உயிர்களும் உணவும்

இவ்வுலகில் கண்ணுக்குப் புலப்படாத நுண்ணுயிர்களி லிருந்து யானை, திமிங்கிலம் போன்ற மிகப் பெரிய உயிரினங்கள் வரை உள்ளன. நாம் 'உயிர்' என்னும் பொருளைக் கண்ணால் காண்பதில்லை. ஆனால், அவ்வுயிரின் காரணத்தால் ஏற்படும் இயக்கத்தைக் காண்கிறோம்.

உயிர்த்தாது (Protoplasm): எல்லா வகையான உயிர் களின் பௌதிக அடிப்படைப் பொருள் உயிர்த்தாது (Protoplasm) என்பதாகும். ஆயிரக்கணக்கான அணுக்களைக் கொண்ட பெரிய மூலக்கூறுகள் (Molecules) சிக்கலான முறையில் அமைந்து உயிர்த் தாதுவை உண்டாக்குகின்றன. உயிரினங்களின் உடல் இதனாலேயே அமைந்துள்ளது. இதில் புரதங்களின் (Proteins) நீர்த்த கரைசலும், சிறு அளவில் மாவுப் பொருள்களும் (Carbohydrates), கொழுப்புப் (Fat) போன்ற பொருளும், பொட்டாசியம், சுண்ணாம்பு (Calcium), சோடியம் போன்ற தாதுப் பொருள்களும் (Mineral salts) அடங்கியுள்ளன. இவ் வுயிர்த்தாது பலவகைப்படும். இதுதான் எண்ணற்ற இரசாயன மாற்றங்களுக்கும், சிதைவிற்கும் இடமாக உள்ளது. உயிர்த் தாதுவில் நான்கு அடிப்படை இயல்புகள் உள்ளன. அவையாவன: (1) தாக்குதலை உணர்தல் (Excitability or Irritability), (2) உணர்ச்சியைக் கடத்துந் தன்மை (Conductivity), (3) உணவினின்று கிடைக்குந் திறனைச் சூடு, இரசாயனம், மின்சாரம் போன்ற திறனாக (energy) மாற்றும் ஆற்றல், (4) வளர்ச்சி.

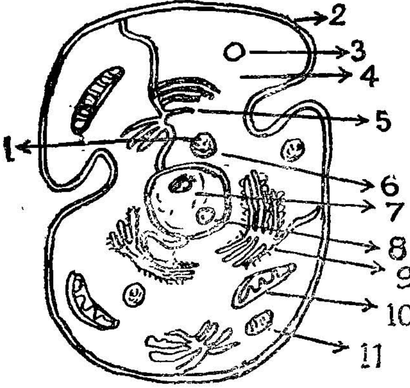
அடினோஸைன் ட்ரைஃபாஸ்ஃபேட் (A.T.P. — Adenosine triphosphate): உயிரினங்களின் உணவு தன்மயமாக்கப்பட்டுப் புரோட்டோபிளாசம் ஆகிறது. இதற்கு இது உட்கொள்ளும் உயிரகம் (Oxygen) உதவுகிறது. உணவு தன்மயமாக் கப்படுவதால் வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது. இதற்கு வளர்மாற்றம் (Anabolism) என்று பெயர். உயிரகம் சேரும்பொழுது (Oxidation) ஒரு பொருள் சிதைவுற்று அதிலிருந்து திறன்

(energy), கழிவுப் பொருள் முதலியன வெளிப்படுகின்றன. இதைச் சிதைமாற்றம் (Katabolism) என்பர். இவ் விரண்டு மாற்றங்களும் ஒரே நேரத்தில் நடந்துகொண்டிருப்பதால், இவ் விரண்டின் இரசாயன மாற்றத்தையும் ஒன்றாகக் குறிப்பதற்கு 'வளர்சிதை மாற்றம்' (Metabolism) என்னுஞ் சொல் பயன் படுத்தப்படுகிறது. இந்த வளர்சிதை மாற்றம் நடைபெறும் போது உண்ணும் உணவுப் பொருள்களிலிருந்து திறன் திரட்டி வைக்கப்படுகிறது. இத் திறனைக் கொண்டு கரி அணுக்களை உண்டாக்கி, அவற்றிலிருந்து பிற உயிர்மப் பொருள்கள் (Organic matters) உண்டாக்கப்படுகின்றன. அவை எரிக்கப்படும் பொழுது உண்டாகும் திறன் (energy) அவ் வுயிரினத்தின் உடலில் இயக்கங்கள் நடைபெற உதவுகிறது. இவ்வாறு உண்டாகும் திறனில், தேவைக்கு மிகுதியாகவுள்ள திறன் பாஸ்ஃபேட்டுகளுடன் (Phosphates) சேர்ந்து மேலான திறன் வாய்ந்த பொருளாகிய 'அடினோசைன் ட்ரைஃபாஸ் ஃபேட்டைத் (Adenosine triphosphate) தோற்றுவிக்கிறது. இப் பொருளினின்றும், திறன் தேவைப்படும் பொழுது எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

நொதிகள் (Enzymes) : மேலே குறித்தவாறு உண்ணும் உணவைச் சிதைத்துத் திறனைத் தோற்றுவித்து, உணவின் சீரணத்தை விரைவுபடுத்தும் வேலைகளை நொதிகள் (Enzymes) என்பன செய்கின்றன. இந் நொதிகள், உயிருள்ள செல்களால் தோற்றுவிக்கப்படும் புரதத்தை விரைவில் சீரணிக்கச் செய்யும் பொருள்கள் ஆகும். செரிப்புப் பாதையில் (Digestive tract) உணவுப் பொருள்களை எளிதான கூட்டுப் பொருள்களாகப் பிரித்து அவற்றை இரத்தத்துடன் கலக்கச் செய்து, உடலின் திசுக்களாக (tissues) மாற்றுவதற்கு இந் நொதிகள் உதவு கின்றன.

செல் (Cell) : மேலே கூறப்பட்ட உயிர்த் தாதுவைத் (Protoplasm) தன்னகத்தே கொண்டுள்ள அடிப்படைப் பொருளைச் 'செல்' என்கிறார்கள். இச்செல்லில் படத்திற் காட்டி யுள்ளது போன்று பல பொருள்கள் இருக்கின்றன. உயிரினங் களின் செல்லின் வெளிப்பகுதி ஒரு சவ்வினால் (membrane) மூடப் பட்டிருக்கிறது. இதற்குப் பிளாஸ்மாச் சவ்வு (Plasma membrane) என்று பெயர். இப் படலத்தின் உள்ளே உயிர்த் தாது (Proto-plasm) உள்ளது. உயிர்த்தாது, உட்கரு (Nucleus), உட்கருச் சுற்றுப்பசை ஆகிய இரண்டின் கூட்டாகும்.

பிளாஸ்மாப் படலம் : இது செல்லின் விளிம்பு போன்றது. இது செல்லின் வாழ்வுக்கு மிகவும் தேவையானது. இப் படலம் பல அடுக்குகளாலானது. இதில் பல நுண் துவாரங்கள்



1. ஸென்ட்ரியோல்
2. பிளாஸ்மாப் படலம்
3. உள்வெளி
4. உட்கருச் சுற்றுப்பசை (Cytoplasm)
5. கோல்கை உறுப்பு (Golgi body)
6. ஸென்ட்ரோஸோம் (Centrosomes)
7. கரு (Nucleus)
8. கருவுட்கரு (Nucleolus)
9. எண்டோபிளாஸ்மிக் வலை
10. மைட்டோகோண்ட்ரியா (Mitochondria)
11. லைசோசோம் (Lysosome)

படம் 1
செல் (Cell)

உள்ளன. இவற்றின் மூலம் நீர், காற்றுப் போன்றவை உட்புகவும், வெளியேறவும் முடிகின்றன. புரதம் (Protein), மாவுப் பொருள், கொழுப்பு (Fat) முதலியவற்றின் மூலக்கூறுகள் (Molecules) இந்த நுண் துவாரங்களைவிடப் பெரியனவாக இருப்பதால் இவை செல்லின் உள்ளேயோ, வெளியேயோ செல்லமுடியா. ஒரு படலம், எல்லா மூலக்கூறுகளையும் தன்னை ஊடுருவ விடாமல், ஒரு சில குறிப்பிட்ட மூலக்கூறுகளையே ஊடுருவிச் செல்லவிடுவதால், அப் படலத்தை 'வேறுபட்ட ஊடுருவுப் படலம்' (Differentially permeable membrane) என்பர். இத்தகைய தன்மை பிளாஸ்மாப் படலத்திலும் இருப்பதால், அதுவும் ஒரு 'வேறுபட்ட ஊடுருவுப் படலம்' ஆகும். இப் படலம் கொழுப்புப் பொருளாலும் புரதப் பொருளாலும் ஆனது. தண்ணீரும், பிற கரைசல்களுமே (solutions) இப் படலம் மூலம் செல்லினுள் ஊடுருவிச் செல்ல முடியும்.

இது தவிர இப் படலத்தில் அமைந்துள்ள பல உட்குழிகளாலான 'பைனோசைட்டிக் குழிகளின் (Pinocytic vesicles) மூலமாகவும் தண்ணீரும், பிற கரைசல்களும் செல்லினுட் செல்ல முடியும். உட் செல்ல வேண்டிய மூலப்பொருள்கள் இக் குழிகளை அடைந்தவுடன், இக்குழிகள் தாமாகப் பிரிந்து செல்லினுள் அப்

பொருள்களை விழச் செய்யும். ஒவ்வொரு குழியும் ஒரு நுண் குமிழியைப் போன்று இருக்கும். இந்தக் குமிழியின் வெளிச்சுவர் உடைந்து இதனுள்ளிருக்கும் மூலக்கூறுகள் உட்கருச் சுற்றுப் பசையுடன் கலக்கும். இந்த முறைக்குப் 'பைனோ சைட்டோஸிஸ்' (Pinocytosis) என்று பெயர்.

உட்கருச் சுற்றுப்பசை : இது உட்கருவிற்கும் பிளாஸ்மாப் படலத்துக்கும் இடையில் உள்ள பகுதியாகும். இதில் இரு பிரிவுகள் உள்ளன. அவையாவன : (1) **புறப்பிளாசம்** (ectoplasm). இது பிளாஸ்மாப் படலத்தை ஒட்டியிருக்கும். இது அடர்த்தியற்றதாக இருக்கும். (2) **அகப்பிளாசம்** (endoplasm). இது உட்கருவைச் சுற்றி அதிக அடர்த்தியுடன் அமைந்திருக்கும். இந்தப் பகுதியில் உயிருள்ள பொருள்களும், உயிரில்லாப் பொருள்களும் இருக்கின்றன.

இதிலுள்ள உயிருள்ள பொருள்களாவன : (1) மைட்டோ கோண்ட்ரியா (Mitochondria), (2) லைசோசோம்ஸ் (Lysosomes), (8) ரைபோசோம்ஸ் (Ribosomes), (4) கோல்கை உறுப்புகள் (Golgi bodies), (5) சென்ட்ரோசோம்ஸ் (Centrosomes), (6) எண்டோபிளாஸ்மிக் வலை (Endoplasmic reticulm).

1. மைட்டோகோண்ட்ரியா : ஒரு செல்லில் இது நூற்றுக் கணக்காகக் காணப்படும். இவை குச்சி போன்ற உருவம் உடையன. ஆயினும் வளையுந்தன்மையன. ஒவ்வொரு மைட்டோகோண்ட்ரியாவின் நீளம் சுமார் 15,000 ஆங்ஸ்ட்ராம் (Angstrom), குறுக்களவு சுமார் 5000 ஆங்ஸ்ட்ராம் இருக்கும் (ஓர் ஆங்ஸ்ட்ராம் என்பது ஒரு மில்லி மீட்டரில் 100 இலட்சத்தில் ஒன்றாகும்). இதன் சுவர் இரண்டு அடுக்குகளால் ஆனது. இரு அடுக்குகளுக்கும் இடையில் ஒரு திரவம் உள்ளது.

மைட்டோகோண்ட்ரியாவின் உட்புறத்தில் பல பைகள் போன்ற பகுதிகள் இருக்கின்றன. இவைகளைக் கிரிஸ்டாக் (Cristac) என்பர். இதைச் சுற்றி ஆயிரக்கணக்கான நுண் குமிழிகள் இருக்கின்றன. இவை மைட்டோகோண்ட்ரியாவில் இரசாயனச் செயல்கள் நடக்க உதவுகின்றன.

மைட்டோகோண்ட்ரியாவின் வேலைகள்

(1) செல் மூச்சுவிடுவதற்கு மிகவும் உதவியாக இருக்கிறது.

(2) ஆக்ஸிகரணம் (Oxidation) நடைபெறச் செய்து, அதனால் குளுகோஸை (Glucose) உடைத்து அதி

லிருந்து திறனை வெளிப்படுத்த உதவியாக உள்ளது. இதனால் இதைச் செல்லின் திறன் நிலையம் (Power house) என்று கூறலாம்.

(3) நொதிகளை (Enzymes) உற்பத்தி செய்து, அவற்றால் மாவுப் பொருள்களை (Carbohydrates) செரிக்கச் செய்கிறது.

(4) சுரப்பியிலுள்ள (Glands) செல்களிலிருந்து திரவம் சுரக்க உதவுகிறது.

(5) பெண் இனவிருத்திச் செல்லின் அணுவான கருவணு அல்லது அண்டம் (Ovum) அல்லது முட்டையில் மஞ்சள் கரு (Yolk) ஆகியவற்றை உண்டாக்கப் பயன்படுகிறது.

2. லைசோசோம்ஸ் (Lysosomes) : கல்லீரலில் உள்ள செல்களில் இவை அதிக அளவில் உள்ளன. அடர்த்தியான சிறு பைகள் போன்று பல உருவங்களில் காணப்படுகின்றன. இவை நொதிகளை உற்பத்தி செய்ய மிகவும் பயன்படுகின்றன. நொதிகளை உண்டாக்கிப் பின்னர் உடைத்து அவற்றை வெளியேற்றித் தாம் அழிந்துவிடுவதால் இவற்றைத் 'தற்கொலைப் பைகள்' (Suicide bags) எனக் கூறுவர்.

3. ரைபோசோம்ஸ் (Ribosomes) : இவை மிக நுண்ணிய துகள்களாகப் பெரும் அளவில் உட்கருச் சுற்றுப் பசையில் காணப்படுகின்றன. இவை எண்டோபிளாஸ்மிக் வலையைச் சுற்றி மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் பெருமளவில் ரைபோ நியூகிளியிக் அமிலம் (R.N.A.—Ribo Nucleic Acid) இருக்கிறது. ஆகையால் இவை அமினோ அமிலங்களின் சேர்க்கையால், புரதங்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படலாம் என விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர்.

4. கோல்கை உறுப்புகள் : இவை உட்கருவைச் சுற்றிலும் காணப்படுகின்றன. சுரப்பிகளின் செல்களில் இவை பெருமளவில் காணப்படுவதால், சுரப்பிகள் சுரப்பதற்கு இவை உதவுகின்றன எனக் கருதுகிறார்கள்.

5. ஸெண்ட்ரோசோம்ஸ் : இவை உட்கருவின் அருகில் இருக்கின்றன. இதில் ஜெல்லி போன்ற பொருள் இருக்கிறது. இப்பொருள் மாறுபட்ட உட்கருச் சுற்றுப் பசையாகும் (Modified cytoplasm). இதற்கு ஸெண்ட்ரோஸ்ஃபியர் (Centrosphere) என்று பெயர். இதனுள் இரு குமிழ் வடிவங்கள் உள்ள இரு ஸெண்ட்ரி

யோல்கள் (Centrioles) இருக்கின்றன. செல் பிரிவதற்கு இவை காரணமாகும். தாவரச் செல்களில் இவை கிடையா.

6. எண்டோபிளாஸ்மிக் வலை (Endoplasmic reticulum): இதில் பல குழாய்கள் கொண்ட பகுதி இருக்கிறது. இக் குழாய்கள் எல்லாம் இணைந்து வலைபோல் காணப்படுகிறது. இவை உட்கருவுடனும், பிளாஸ்மாப் படலத்தினுடனும் இணைந்திருக்கும். செல்லில் உண்டாகும் பொருள்களை உட்கருச் சுற்றுப் பசையின் (Cytoplasm) மற்றப் பகுதிகளுக்கு எடுத்துச் செல்ல இவை உதவலாம் என எண்ணுகின்றனர்.

உட்கரு (Nucleus) : செல் உயிரோடு இருப்பதற்கும் அது தன் வேலைகளை நன்ருகச் செய்வதற்கும் இதுதான் மூல காரணம். இது வட்டவடிவமாக உள்ளது. பிளாஸ்மாப் படலத்தைப் போன்று இதைச் சுற்றியும் இரண்டு அடுக்குகளால் ஆன பல துவாரங்கள் உள்ள உட்கருப் படலம் (Nuclear membrane) உள்ளது. இந்த நுண்ணிய துவாரங்கள் வழியாக உட்கருவிலிருந்துப், உட்கருச் சுற்றுப் பசையிலிருந்தும், பொருள்கள் ஊடுருவிச் செல்லுகின்றன.

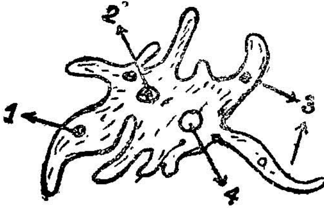
உட்கருவினுள் பல நுண்ணிய இழைகள் போன்ற குரோமோஸோம்கள் இருக்கின்றன. செல் இரண்டாகப் பிரியும்பொழுது தான் இவை நன்கு புலப்படும். இவை ஒன்ருேடொன்று சேர்ந்து வலையை ஏற்படுத்தாமல், தனித்தனி இழைகளாகவே இருக்கும். இவை DNA (Deoxy Ribonucleic Acid) புரதமும் சேர்ந்த 'டிஆக்ஸீரைபோ நியூக்ளியோ புரதம்' (Deoxyribo nucleo protein) என்னும் பொருளால் ஆனவை. குரோமோஸோம்களின் D.N.A., செல்லின் பல்வேறு வேலைகளைக் கட்டுப் படுத்துவதோடல்லாமல் R.N.A. உண்டாகக் காரணமாகவும் உள்ளது. D.N.A.யின் உதவியால் உண்டான பலவகையான R.N.A.-க்கள், உட்கருச் சுற்றுப் பசையுடன் கலந்து, அதிலுள்ள ரைபோஸோம்களுடன் இணைந்துவிடுகின்றன. இந்த R.N.A. செல்லினுள் புரதங்களையும் நொதிகளையும் தயாரிக்க உதவுகிறது. செல்லில் நடைபெறும் எல்லா இரசாயனச் செயல்களுக்கும் இந் நொதிகளே காரணமாகும்.

பரம்பரைக் குணங்களைக் குரோமோஸோம்கள் மூலம் பெற்ருேரிடமிருந்து பிள்ளைகளுக்கு ஏற்படுத்துவது கருவின் முக்கிய இயல்பாகும். செல் பிரிவதற்கும் இதுதான் காரணம். செல்லைவிட்டு இதைப் பிரித்தால் செல் இறந்துவிடும். ஆதலால் இதுவே செல்லின் உயிர்நாடி.

கருவுட்கரு (Nucleolus) **:** இது கருவின் உள்ளிருக்கிறது. இதுவும் வட்டமாக இருக்கும். R.N.A.ஐ இது சேகரித்து வைக்கிறது. செல் பிரியும்போது இந்தக் கருவுட்கரு மறைந்து போகும். பின்னர்ப் புதுச் செல் தோன்றியதும் இது அதன் கருவினுள் மீண்டும் தோன்றும்.

இவை தவிரச் செல்லில், உட்கருப் பசையில் சேராத மாவுப் பொருளின் பொடிகள், நிறமி (Pigment), சுரக்கும் மணிகள் (Secretory granules) போன்றவையும் உள்ளன.

அமீபா (Amoeba) **அல்லது ஒருசெல் உயிர் :** உயிரினங்களில் ஒரு செல்லுடைய உயிரிலிருந்து கோடிக்கணக்கான செல்களை உடைய உயிர்வரை உள்ளன. ஒரு செல்லாலான



படம் 2
ஒருசெல் உயிராகிய அமீபா

1. உணவுப் பொருளுடைய உயிரணு உள்வெளி
2. உட்கரு (Nucleus)
3. போலிக்கால்கள் (Pseudo podia)
4. உயிரணு உள்வெளி (Vacuole)

உயிருக்கு அமீபா (amoeba) ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும். இவ்வுயிரைச் சாதாரணமாகக் கண்களால் காணமுடியாது. நுண்துலக்கியால்தான் (Microscope) பார்க்க முடியும்.

முதலுயிர்கள் (Protozoas) என்று சொல்லப்படும் ஒரு செல்லுடைய உயிரினத்தில், அந்த ஒரு செல்லே எல்லாச் செயல்களையும் செய்கிறது. தேவைக்கேற்ப, உயிர்த் தாதுவின் (Protoplasm) பகுதிகள் தனித்தன்மை பெற்றுச் செயல்களைச் செய்கின்றன. இவ்வாறு தனித்தன்மை அடைந்த பகுதிகளுக்கு நுண்ணுறுப்புகள் (Organelles) என்று பெயர். நகருவதற்கான போலிக்கால்களும் (Pseudopodia), நீள் இழைகளும் (Flagella), குறு இழைகளும் (Cilia) இவ்வாறு ஏற்பட்டவை. உணவுப் பொருள்களை உண்டு செரிக்கச் செய்ய ஊண் நுண்குமிழிகளும் (Food vacuoles), கழிவுப் பொருள்களை நீக்கவும், ஊடுகலப் பொழுங்கை (Osmoregulation) நடத்தவும் சுருங்கும் நுண் குமிழிகளும் (Contractile vacuole) ஏற்பட்டன. வெளிப்புறத் தாக்குதலை உணர்ந்து அதற்கேற்பச் செயலாற்றும் இயல்பை உயிர்த்

தாதுவே பெற்றுள்ளது. இவற்றின் உடலைச் சுற்றியமைந்து உருவத்தைத் தருகின்ற மெல்லிய படலம், திரவப் பொருள்கள் ஊடுருவிச் செல்லக்கூடிய தன்மையைப் பெற்றுள்ளது.

திசுக்கள்
(Tissues)

பல செல்கள் உள்ள உயிரினங்களில், ஒவ்வொரு செல்லும் ஒருசெல் உள்ள பிராணியின் செல்லைப் போன்று பல செயல்களைச் செய்யாமல், ஒன்றிரண்டு செயல்களையே செய்கிறது. இவ்வாறு சிறப்புத் தன்மை அடைந்த செல்கள் வேறெந்தச் செயல்களையுஞ் செய்யத் திறனற்றனவாக ஆகின்றன. இத்தகைய ஒரே மாதிரியான அமைப்பும் செயலுங் கொண்ட நூற்றுக்கணக்கான செல்கள் ஒன்றுகச் சேர்ந்து திசுக்களாகின்றன. திசுக்களின் சேர்க்கையினுல் உறுப்புகள் அமைகின்றன. இதனுல் பல செல்களையுடைய உயிரினங்களின் உடலமைப்பு மூன்று நிலைகளில் அமைந்துள்ளது. அந்நிலைகளாவன : (1) செல்படலத்தின் நிலை, (2) திசுநிலை, (3) உறுப்பு நிலை.

திசுக்களை ஆறு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன : 1. வெளிப்புறத் திசு (Epithelial tissue), 2. தசைத் திசு (Muscular tissue), 3. நரம்புத் திசு (Nerve tissue), 4. தாங்கும் திசு (Supporting tissue), 5. இரத்தத் திசு (Blood or Vascular tissue), 6. இனப்பெருக்கத் திசு (Reproductive tissue).

1. வெளிப்புறத் திசுக்கள்

இவை உடலின் வெளிப்புறத் தோலைக் காக்கின்றன. இவை சீரண உறுப்புகள், சுவாச உறுப்புகள், மூத்திரப்பாதை ஆகியவற்றின் உட்பகுதிகளில் வெளிப்புறமாக அமைந்துள்ளன. மேலும் சீரணநீர், தாய்ப்பால், வியர்வை ஆகியவற்றைச் சுரக்கும் சுரப்பிகளும், தைராய்டு, பாரா தைராய்டு பிட்யூட்டரியின் முன்பகுதி ஆகிய சுரப்பிகள் இத் திசுச் செல்களாலானவை. இத் திசுக்களின் செல்கள் மிகவும் நெருங்கி அமைந்திருக்கின்றன. இதனுல் செல் இடைவெளி (Inter cellular space) மிகவும் குறைவு. இந்த இடைவெளியில் மியூகோ புரதம் (Muco protein) என்னும் சாந்து போன்ற பொருள் நிரம்பி இருக்கிறது. வெளிப்புறத் திசுக்கள் எல்லாம் ஓர் அடித்தளச் சவ்வின்மேல் (Basement membrane) அமைந்திருக்கின்றன. இத் திசுக்களை நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை : (1) காலம்னர்

புறத்திசு (Columner epithelium), (2) சிலியேட்டெட் புறத்திசு (Celiated epithelium), (3) ஸ்க்வாமஸ் புறத்திசு (Squamous epithelium), (4) கிளாண்டுலர் புறத்திசு (Glandular epithelium).

(1) காலம்னர் புறத்திசு : இதன் செல்கள் நீண்டு தூண் போன்ற அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு செல்லின் நடுவிலும் ஓர் உட்கரு இருக்கும். இத் திசுக்களின் முக்கிய வேலை திரவத்தைச் சுரத்தலும், உறிஞ்சப்பட வேண்டிய பொருள்களை உள்ளிழுத்துக் கொள்ளுதலும் ஆகும்.

(2) சிலியேட்டெட் புறத்திசு : இதன் செல்கள் உருளை வடிவமாக இருக்கும். இச் செல்களின் மேற்பகுதியில் சிலியா என்ற மயிரிழை போன்ற புரோட்டோபிளாச வெளி வளர்ச்சிகள் (Protoplasmic outgrowths) காணப்படும். இச் சிலியா சில பொருள்களைக் கடத்துவதற்கும், தூசிப் பொருள்களை அகற்றுவதற்கும் பயன்படுகின்றன. இத் திசுக்கள் சுவாசப் பாதையிலும், மூச்சுக் குழாய்களிலும் ஃபாலோப்பியன் குழாய்களிலும் (Fallopian tubes), கருப்பையிலும் (uterus) உள்ளன.

(3) ஸ்க்வாமஸ் புறத்திசு : இது தட்டையான பல செல்களாலானது. பார்ப்பதற்குப் பல செங்கற்களைப் பரப்பித் தளம் போட்டாற்போல் காணப்படுகின்றன. இதனால் இதைத் 'தளவரிசைப் புறத்திசு' (Pavement epithelium) எனவும் கூறுவர். இது ஓர் அடுக்காகவும் பல அடுக்குகளாகவும் அமைந்திருக்கும். ஓர் அடுக்குச் செல்களால் அமைந்திருந்தால் 'சாதாரணத் தளவரிசைப் புறத்திசு' (Simple Squamous epithelium) என்று சொல்லப்படும். இத்தகைய புறத்தசை இருதயம், இரத்தக் குழாய், நுரையீரலில் உள்ள காற்றறைகள், நிணநீர் நாளங்கள் (Lymphatic ducts) ஆகியவற்றின் மேற்பரப்பில் உள்ளது. இருதயத்தைச் சுற்றியிருக்கும் இப் புறத்திசு எண்டோகார்டியம் (Endocardium) என்றும், பிற பாகங்களில் உள்ள தட்டையான அகத்திசு 'எண்டோதீலியம்' (Endothelium) என்றும் கூறப்படும்.

பல அடுக்குகளாலான தட்டையான புறத்தசைக்கு 'ஸ்ட்ராடிஃபைய்டு புறத்திசு' (Stratified epithelium) என்று பெயர். இது கடினமானது. வாயின் உட்புறத்திலும், தோலிலும், விழியின் வெண்படலத்திலும் (cornea) இவை உள்ளன. உறுப்புகளைப் பாதுகாத்தல் இவற்றின் வேலை.

(4) கிளாண்டுலர் புறத்திசு (Glandular epithelium) : இது கூம்பு (cone) வடிவமான செல்களால் ஆனது. சுரத்தல் இதன் வேலை. இது உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள், வேர்வைச் சுரப்பிகள், பால் சுரப்பிகள், குடற் சுரப்பிகள், தைராய்டு சுரப்பிகள் ஆகியவற்றில் உள்ளது.

இவை தவிர, உணர்ச்சியை அறிய உணர்வுப் புறத்திசுக்களும், இனப்பெருக்கம் செய்யும் செல்களை உண்டாக்க இனப்பெருக்கத் திசுக்களும் உள்ளன.

2. தசைத் திசுக்கள் (Muscular tissues)

இவை நீண்டு சுருங்கும் இயல்புடையன. இதனால் இவற்றைச் 'சுருங்கு திசுக்கள்' (Contractile tissues) எனவும் கூறுவர். இவற்றின் செல்கள் நீண்ட இழைகளாக மாறுபட்டு இருக்கின்றன. எனவே, இச் செல்களைத் தசைநார்கள் (Tissue fibres) என்று சொல்லலாம். இத் திசுக்களை மூன்று பிரிவாகப் பிரிக்கலாம். அவை : (1) வரியுடைத் தசை (Striped muscle), (2) வரியில்லாத் தசை (Unstriped muscle), (3) இருதயத் தசை (Cardiac muscle) ஆகும்.

(1) வரியுடைத் தசை : இத் தசைநார்கள் உருளை வடிவம் உடையன. இவை எலும்புகளுடன் இணைந்திருப்பதால் இவற்றிற்கு 'எலும்புத் தசைகள்' (Skeletal muscles) என்னும் பெயருமுண்டு. ஒவ்வொரு தசைநாரும் பல செல்களால் அமைந்துள்ளது. எனினும் அச் செல்களுக்கிடையில் குறுக்குச் சுவர் கிடையாது. ஆதலால் புரோட்டோபிளாஸம் அந்த நார் முழுவதிலும் ஒரு சீராகப் பரவியிருக்கும். இதனுள் பல உட்கருக்களும் உண்டு. இத்தகைய அமைப்பிற்குச் 'சின்சிடியம்' (Syncytium) என்று பெயர். இத் தசைகள் எலும்புகளுடன் நேரடியாகவோ, தசைநாண்களின் (tendons) மூலமாகவோ இணைந்திருக்கும். இவ் வரியுடைத் தசைகள் நமது விருப்பத்துக்குட்பட்டுச் செயல்படுவதால் இவற்றிற்கு 'இயக்கு தசைகள்' (Voluntary muscles) என்று பெயர்.

(2) வரியில்லாத் தசை : இத் தசைநார்களின் செல்கள் தறியிலுள்ள ஓடம் அல்லது தக்கிளியைப் போன்றுள்ளன. இவற்றில் வரிகள் இல்லை. இவை உடலின் பல பகுதிகளில் மெல்லிய பாய் போன்றமைந்திருக்கின்றன. இரத்தக் குழாய்கள், நிணநீர்க் குழாய்கள், மூச்சுக் குழாய், உணவுக் குழாய்

ஆகியவை இத்தகைய தசைநார்களால் ஆனவை. இவை நம் விருப்பத்துக்குக்கட்டுப்பட்டு இயங்காதலால் இவற்றை 'இயங்கு தசைகள்' (Involuntary muscles) என்பார்கள்.

(3) **இருதயத் தசை :** இதன் ஒவ்வோர் இழையும், மற்றொன்றுடன் கிளைகளால் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதுவும் இயங்கு தசையேயாகும்.

3. *நரம்புத் திசு* (Nerve tissue)

நரம்புகள், நரம்புச் செல்கள் அல்லது நியூரான்களாலும் (Neurons) நரம்பு இழைகளாலும் ஆனவை. உணர்வதும், உணர்வை எடுத்துச் செல்வதும் நரம்புத் திசுக்களின் முக்கிய வேலையாகும்.

நரம்புச் செல் அல்லது நியூரான் : இது நரம்பு மண்டலத்தின் அடிப்படையாகும். இந்தச் செல் சாதாரணச் செல்லினின்று அமைப்பில் வேறுபடுகிறது. இதன் செல் அல்லது சைட்டான் (Cyton) வட்டமாகவோ, முட்டை வடிவமாகவோ, நட்சத்திர வடிவமாகவோ இருக்கும். இதன் நடுவில் ஓர் உட்கரு இருக்கிறது. அதைச் சுற்றியுள்ள சைட்டோபிளாசத்தில் பல கரிய துகள்கள் உள்ளன. அவற்றிற்கு 'நிஸில்ஸ் துகள்கள்' (Nisils granules) என்று பெயர். மேலும், 'நியூரோ இழைகள்' (Neurofibrils) என்னும் நுண்ணிய இழைகள் பலவும் இருக்கின்றன.

செல்லின் உடலினின்று பல புரோட்டோபிளாச வெளி வளர்ச்சிகள் வெளிச் செல்லுகின்றன. இவற்றிற்கு டெண்ட்ரான்கள் என்று பெயர். ஒவ்வொரு டெண்ட்ரானும் குறுகியதாகவும் கிளைகளுடனும் காணப்படும். கிளைகளுக்கு டெண்ட்ரைட் (Dendrite) என்று பெயர். உணர்ச்சியைச் செல் உடலின் உள்ளே கொண்டு வருதல் டெண்ட்ரான்களின் வேலையாகும்.

ஆக்ஸான் : நீண்ட கிளைகள் அற்ற புரோட்டோபிளாச வெளிவளர்ச்சிக்கு 'ஆக்ஸான்' என்று பெயர். ஒரு நியூரானில் ஒரே ஆக்ஸான் இருக்கும். இது செல்லின் உடலிலிருந்து உணர்ச்சியை வெளியே எடுத்துச் செல்கிறது.

நரம்பிழைகளை இருவகையாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன: (1) உணர்ச்சி நரம்பிழை (Sensory nerve fibre), (2) மோட்டார் நரம்பிழை (Motor nerve fibre). உணர்ச்சி நரம்பிழை உடம்பின் பல பாகங்களிலிருந்தும் உணர்ச்சியை மூளைக்கு எடுத்துச் செல்கிறது. மோட்டார் நரம்பிழை மூளை ஏவும் வேலைகளை உடலின் பல பகுதிகளுக்கும் எடுத்துச் செல்கிறது.

4. தாங்கும் திசுக்கள் (Supporting tissues)

உடம்பின் வெவ்வேறு பகுதிகளை இணைப்பதற்கும், உடலைத் தாங்குவதற்கும் இவை உதவுகின்றன. இத் திசுக்களின் செல்கள் செல் இடைப் பொருள்களின் ஊடே அமைந்திருக்கும். செல் இடைப்பொருள் திரவமாகவோ, ஜெல்லி போன்ற பொருளாகவோ அல்லது பல இழைகளாகவோ இருக்கும். தாங்குந் திசுக்கள் நால்வகைப்படும். அவையாவன: (1) இணைப்புத் திசு (Connective tissue), (2) அடிபோஸ் திசு (Adipose tissue), (3) குருத்தெலும்பு (Cartilage), (4) எலும்பு (Bone).

(1) இணைப்புத் திசு : இதில் செல் இடைப்பொருள் அல்லது மேட்ரிக்ஸ் (Matrix) மிகுதியாக இருக்கும். இச் செல் இடைப் பொருள் ஜெலாட்டின் (Gelatine) எனும் பொருளாலானது. இதில் பல இழைகள் இருக்கின்றன. உடலிலுள்ள பல திசுக்களையும் உறுப்புகளையும் இணைத்து உடலுக்கு வலுவையும், பாதுகாப்பையும், வளையுந்தன்மையையும் இது அளிக்கிறது.

(2) அடிபோஸ் திசு : இது தோலின் அடிப்பகுதியிலும், இருதயம் வயிறு ஆகிய பகுதிகளிலும் மஞ்சளான எலும்பு மஜ்ஜையிலும் (yellow bone marrow) உள்ளது. இத் திசுவில் செல் இடைப் பொருள் இல்லை. கொழுப்பு அதிக அளவில் செல்லினுள் இருப்பதால், கருவும் கருச் சுற்றுப்பசையும் மிகவும் குறைவாக ஒருபுறம் நசுங்கியிருக்கும். இத் திசு உணவு சேமிப்புப் பொருளாக உள்ளது.

(3) குருத்தெலும்பு : இதன் செல்லிடைப் பொருள் அல்லது மேட்ரிக்ஸ் நீளக்கூடிய காண்ட்ரின் என்னும் பொருளாலானது. செல் இடைப் பொருளில் பல இடைவெளிகள் உள்ளன. இவை லாகுனு (Lacuna) எனப்படும். இவற்றினுள் பல குருத்தெலும்புச் செல்கள் இருக்கின்றன. குருத்தெலும்புக்கு இரத்தஞ் செல்லாததால் அவை தேவையான உணவைத் தங்களைச் சுற்றியுள்ள மற்றத் திசுக்களிலிருந்து பெற்றுக் கொள்கின்றன.

(4) எலும்பு : இதில் கால்சியம் (சுண்ணும்புச்சத்து) அதிக அளவில் இருக்கிறது. எனவே மிகக் கடினமாக இருக்கிறது. நரம்பு, இரத்தக் குழாய் ஆகியவை எலும்பினுள் உண்டு. இவை எல்லாம் 'ஹவர்சியன்' (Haversian) குழாயினுள் இருக்கும். ஒவ்வொரு ஹவர்சியன் குழாயைச் சுற்றிலும், பல எலும்பு அடுக்குகள் வட்ட வடிவமாக இருக்கும். ஒவ்வோர் எலும்பு அடுக்குக்கும் 'லாமெல்லா' (Lamella) என்று பெயர். இரு லாமெல்லாக்களுக்கு இடையில் சிறு இடைவெளிகள் இருக்

கின்றன. இவ் விடைவெளிக்கு 'லாகுனு' (Lacuna) என்று பெயர். ஒவ்வொரு லாகுனுவினுள்ளும் ஓர் 'ஆஸ்டியோ பிளாஸ்டு' (Ostioblast) அல்லது எலும்புச் செல் இருக்கிறது. லாகுனுக்கள் பல கனுலிகுலி (Canaliculi) என்னும் நுண்ணிய குழாய்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஹவர்சியன் குழாய், லாமெல்லா, கனுலிகுலி ஆகியவை சேர்ந்து ஒரு ஹவர்சியன் மண்டலம் (Haversian system) ஆகும். எலும்பு மஜ்ஜை, கொழுப்பு, இணைப்புத் திசு, இரத்தம் ஆகியவற்ருல் ஆகியுள்ளது:

5. இரத்தம் அல்லது திரவத் திசு

இரத்தத்தில் செல்லின் இடையிலுள்ள பொருள் திடமின்றித் திரவமாக இருப்பதால் இதைத் திரவத்திசு என்கிருர்கள். இதில் இரு பகுதிகள் இருக்கின்றன. இதில் 55% பிளாஸ்மா என்ற திரவப்பகுதி, 45% கார்பசில்கள் (Corpuscles) என்னும் அணுக்கள் நிறைந்த திடப்பகுதி. அணுக்கள் (Corpuscles) அல்லது வடிகங்கள் பிளாஸ்மாவில் மிதந்து கொண்டிருக்கும்.

6. இனப்பெருக்கத் திசுக்கள் (Reproductive tissues)

உயர்தர உயிரினங்களில் இனப்பெருக்கத் திசுக்கள் விந்து சுரப்பி (Testis), அண்டச் சுரப்பி (Ovary) ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்றன. விந்து சுரப்பி விந்து அணுக்கள் அல்லது ஸ்பர்ம்களையும் (Sperm), அண்டச் சுரப்பி அண்டம் அல்லது முட்டையையும் (Ovum) உண்டாக்குகின்றன. விந்து அணு ஆணின் இனப்பெருக்கச் செல்லாகும். அண்டம் அல்லது முட்டை பெண்ணின் இனப்பெருக்கச் செல்லாகும்.

உணவின் இன்றியமையாமை : இவ்வாறு பலவகைச் செல்களாலும் திசுக்களாலும் ஆகியது நமது உடம்பு. மனித உடம்பில் சுமார் 60,000,000,000,000 (அறுபது லட்சம் கோடி) செல்கள் உள்ளனவென்று விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றனர். இத்தனை செல்களும் உயிருடனிருந்து, தம்தம் வேலையைச் சரிவரச் செய்ய வேண்டுமானல் உணவு உட்கொள்வது மிகவும் தேவையாகிறது.

உணவின் வேலைகள் : சிறந்த உணவை உட்கொள்ளுவதால் கீழ்க்கண்ட பலன்கள் ஏற்படுகின்றன :

(1) உடல் உறுதியடைகிறது. (2) பலவித உடலுறுப்புகள் நன்கு வளர்ந்து, சிறந்த நிலைமையில் இருக்கின்றன ; உடலின் உறுப்புகளில் ஏற்படும் குறைபாடுகள் பழுதுபார்க்கப்படுகின்றன.

(3) உடலில் ஏற்படும் இரசாயன வளர்சிதைமாற்றம் (Chemical metabolism) நன்கு நடைபெறுகிறது. (4) நோய்களினின்றும் உடல் காப்பாற்றப்பட்டுச் சிறந்த நலத்துடனிருக்கிறது.

குறைந்த உணவு உண்பதால் உடல் திறனற்றதாகிவிடுகிறது. பலவகை நோய்களுக்கு அது எளிதில் இலக்காகிவிடுகிறது. நாட்டில் பஞ்சம் ஏற்படும்போது, உணவுக்குறைவினால் பல்லாயிரக்கணக்கான மக்கள் மடிவதைப் பார்க்கிறோம். இவ்வாறே, திறனளிக்கும் நல்லுணவு கிடைக்காவிட்டால், மக்களின் உடல்நலம் கெட்டுவிடுகிறது. எனவேதான், 'அன்னமயம் பிராணஹ' (உயிரினங்கள் உணவு வயப்பட்டுள்ளன) என்று கூறுகிறார்கள்.

மக்களுக்கும் விலங்கினங்களுக்குமுள்ள வேறுபாடு, விலங்குகள் சிந்திக்கும் திறனைப் பெற்றிராமலிருப்பதும், மக்கள் அத் திறனை மிகுதியாகப் பெற்றிருப்பதுமேயாகும். விலங்கு, பறவை முதலிய உயிரினங்களின் இக் குறையை நீக்கும் பொருட்டு, ஆண்டவன் அவைகளுக்குச் சில இயற்கையான இயல்புகளைக் கொடுத்திருக்கிறான். இவைகளை நாம் 'பிறப்பியல்புகள்' (Natural instincts) என்கிறோம். அவற்றின் இவ்வரிய இயல்புகளால், அவை தங்களுக்கு வேண்டிய உணவைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளுகின்றன. இவ் வியல்புகள் மக்களிடம் காணப்படுவதில்லை. ஆனால், மக்கள் தங்களுடைய பகுத்தறிவின் உதவியால், தங்களுக்கு நன்மை தரும் உணவுப் பொருள்களை ஆராய்ந்து பயன்படுத்திக் கொள்ளுகின்றனர்.

இம்மாதிரியான உணவு ஆராய்ச்சி, முதன்முதலில் விஞ்ஞான முறையில் மேலைநாடுகளிலேயே ஏற்பட்டது. இந்தியாவிலும், பழைய காலத்தில் சில உணவுப் பொருள்களின் தன்மைகளைப்பற்றிய ஆராய்ச்சி ஏற்பட்டது. ஆயினும், இம் மாதிரியான ஆராய்ச்சிகள் பொருள்களை மருந்துக்குப் பயன்படுத்துவது பற்றியே பெரிதும் ஏற்பட்டன. எடுத்துக்காட்டாக, தமிழில் உள்ள 'பதார்த்த குண சிந்தாமணி' என்ற நூலில், பலவகைப்பட்ட பொருள்களின் இயல்புகள் கூறப்பட்டுள்ளன. இதில் கூறப்பட்டுள்ள செய்திகள், பொதுவாகக் காணப்படும் செய்திகளேயன்றி, ஒரு குறிப்பிட்ட பொருளைமட்டும் உட்கொண்டு, அதன் விளைவைக் கொண்டு கூறப்படும் செய்திகள் அல்ல. ஆனால், இதற்கு மாறாக மேலைநாட்டு விஞ்ஞானிகள், ஆய்வுக்கூடத்தில் (Research Laboratories) பொருள்களை ஆய்ந்து, பரிசோதனை செய்து, பின்னர் அவற்றின் இயல்புகளைப் பாகுபாடு (analysis) செய்து, வெவ்வேறு பொருள்களில் காணப்படும் வெவ்வேறு உணவுச் சத்துகளின் அளவை அறுதியிட்டுள்ளனர்.

இவ்வாறான உணவுப் பொருள்களைப்பற்றிய புதிய ஆராய்ச்சி நமது பாரத நாட்டில் அண்மையிலேயே ஏற்படலாயிற்று. ஆய்வுக் கூடங்களில் சுண்டெலி, புறா, முயல் போன்ற உயிரினங்களுக்கு, மிகுந்த கண்காணிப்பில் குறிப்பிட்ட உணவு, குறிப்பிட்ட அளவு கொடுக்கப்படுகிறது. பிறகு அதன் விளைவை உற்றுநோக்குகிறார்கள். இம் மாதிரிப் பலவகை உணவுப் பொருள்களின் தன்மைகளும் நன்கு அறிந்துகொள்ளப் படுகின்றன. இத்தகைய ஆய்வின் பயனாக ஏற்படும் முடிவுகளையும் கொள்கைகளையும் 'உணவியல்' (Dietetics) என்று கூறலாம். இக் கொள்கைகளுக்கேற்ப உணவைத் தேர்ந்தெடுப்பதாலோ, அல்லது சமைப்பதாலோ, அது திறனளிக்கவல்லதாக இருக்கிறது. அதில் எந்தெந்தச் சத்துகள் எவ்வெவ்வளவில் நமக்குக் கிடைக்கவேண்டுமோ, அவ்வவ்வளவில் கிடைக்கின்றன. அதனால் உடலுக்குப் போதிய நன்மை ஏற்படுகிறது.

தேவையான சத்துப் பொருள்களை ஏற்ற அளவில் கொண்டுள்ள உணவை உண்ணும் குழந்தைக்கும் அவ்வாறின்றிக் குறைபாடுடைய உணவை உண்ணும் குழந்தைக்கும் உள்ள சில வேறுபாடுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன :

சிறந்த உணவு அருந்தும் குழந்தை	குறைபாடுள்ள உணவு அருந்தும் குழந்தை
(1) உடல், கட்டுவிடாமலிருக்கிறது.	உடல் மெலிந்திருக்கிறது.
(2) மிகுந்த திறனுள்ளதாக இருக்கிறது.	வலுக்குறைவாக இருக்கிறது.
(3) எல்லா உறுப்புகளும் அழகாகவும், ஏற்ற அளவிலும் உள்ளன.	உறுப்புகள் அழகற்றவையாகவும் பொருத்தமற்றவையாகவும் உள்ளன.
(4) எப்பொழுதும் சுறுசுறுப்பாக இருக்கிறது.	எப்பொழுதும் சோம்பலாகவும் படுத்துக்கொண்டும் இருக்கிறது.
(5) உடலின் எடை போதிய அளவு இருக்கிறது.	உடலின் எடை குறைகிறது.
(6) கண், காது முதலிய உறுப்புகள் சரிவர வேலை செய்கின்றன.	கண் முதலிய உறுப்புகள் தங்கள் வேலைகளைச் சரிவரச் செய்வதில்லை.

நம் நாட்டில் பலருக்குச் சத்துணவு கிடைக்காததற்கான முக்கியக் காரணங்கள் வருமாறு :

(1) வருமானக் குறைவு. இதன் காரணத்தால் ஊட்டப் பொருள்களை வாங்க இயலாமை.

(2) ஊட்ட உணவின் தேவையை அறியாமை.

(3) சாதாரணமாகக் கிடைக்கும் உணவுப் பொருள்களில் உள்ள ஊட்டச் சத்தை உணராமை.

(4) சில தீய பழக்கங்களும் அவற்றைக் கைவிட முடியாமையும்.

வருமானக் குறைவு : நம் நாட்டின் சராசரி வருமானம் மிகக் குறைவு. அதிலும் ஒரு குடும்பத்தில் பெரும்பாலும் ஒருவரே சம்பாதிப்பதால், ஊட்ட உணவை வாங்க அவ் வருமானம் போதியதாக இல்லை. மேலும் விலைவாசிகளும் விண்ணை முட்டிக் கொண்டிருப்பதால் போதிய ஊட்ட உணவைப் பெறுவது அரிதாக உள்ளது. பொதுவாக இந் நாள்களில் மக்களிடம் திரைப்படம் பார்க்கவும், காபி, தேநீர் அருந்தவும் செலவழிப்பதை முக்கியமாகக் கருதும் இயல்பு இருப்பதால் அவர்கள் நாட்டம் சத்துணவில் செல்வதில்லை.

அறியாமை : காபி, தீமை பயக்கும் என்று அறியாமல் அதைக் குழந்தைகளுக்குக் கொடுக்கிருர்கள். அதை ஒரு நாளில் பலமுறை குடிக்கின்றனர். தயிர், ஆரஞ்சு முதலியவற்றைக் கொடுத்தால் குழந்தைகளுக்கு நீர்க்கோள் ஏற்படும் என்னும் தவருன எண்ணத்தால் குழந்தைகளுக்கு இவற்றைக் கொடுப்பதில்லை.

இக் குறைபாடுகளைப் போக்கிஞல் சத்துணவைக் குழந்தைகள் பெற்றுக் குழந்தைப் பருவத்தில் ஏற்படும் சாவு குறையும்.

மேற்கூறியவற்ருல், உடலின் நலத்திற்கு உணவு மிக்க இன்றியமையாததெனவும், அவ்வுணவில் பல்வேறு சத்துகளும் தகுந்த அளவில் இருக்கவேண்டுமென்பதும் பெறப்படும்.

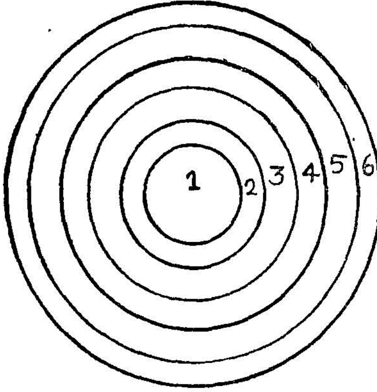
2. உணவின் சத்துக்கள் (அ) புரதம் (Protein)

உடலின் நலத்திற்கு உணவு இன்றியமையாததென்று சென்ற பாடத்தில் பார்த்தோம். அவ்வுணவிலும் பலவகைச் சத்துக்களும் ஏற்ற அளவிலிருக்க வேண்டுமென்றும் கண்டோம். உணவில் சேர வேண்டிய வெவ்வேறு சத்துக்கள் யாவை என்பதை ஈண்டு விரிப்போம். உணவு நூல் விஞ்ஞானிகள் எவ்வகை உணவுப் பொருளிலும் கீழ்க்கண்ட ஆறு சத்துக்களில் ஏதாகிலும் ஒன்றோ அல்லது அதற்கு மேலோ கட்டாயம் இருக்குமென்று கண்டுள்ளார்கள். அவையாவன: (1) புரதம் (protein), (2) மாவுப் பொருள் (carbohydrates), (3) கொழுப்பு (fat), (4) உலோகப் பொருள்கள் (mineral elements), (5) நீர் (water), (6) வைட்டமின் (vitamin). முடிவில் கூறப்பட்டுள்ள வைட்டமின் என்பது உணவுப் பொருள்களுடன் கலந்தே இருக்கிறது. இவ் வைட்டமின்கள், உடல் நல்ல நிலையிலிருக்க மிகவும் இன்றியமையாதனவாகும். இச் சத்துக்களைப் படம் 3-ன் மூலம் நன்கு நினைவில் வைத்துக் கொள்ளலாம். இனி, ஒவ்வொரு சத்துப் பொருளையும் பற்றிப் பார்ப்போம்.

புரதம்: உடலின் வளர்ச்சிக்கு இது மிகவும் வேண்டியதாகும். உடலின் உறுப்புகளிலுள்ள நுண்ணறைகளைப் (cells) பழுதுபார்த்துப் புதுப்பிப்பதற்கு இது மிகவும் பயன்படுகிறது. பொதுவாக, எல்லா உணவுப் பொருள்களிலும் இச் சத்துச் சிறிதளவாகிலும் இருக்கிறது. ஆனால், எல்லா உணவுப் பொருள்களிலும் இது போதிய அளவில் இருப்பதில்லை. குழந்தைகளின் வளர்ச்சிப் பருவத்தில் இது மிகவும் இன்றியமையாதது. இதன் குறைவு காரணமாகக் குழந்தைகள் நன்றாக வளர்வதில்லை. அவைகளுடைய வளர்ச்சி மிகவும் தடைப்படுகிறது.

எல்லா உயிரினங்களிலும் இச் சத்துக் காணப்படுகிறது. இறந்த பின்புங்கூட நகம், மயிர் முதலியவைகளில் இது காணப்படுகிறது. எனவே, இப் புரதமின்றி வாழமுடியாதென்றுகூட நாம் கூறலாம்.

புரதத்தின் இரசாயன அமைப்பு (Chemical Composition) புரதங்களிலிருக்கும் பலவகையான மூலப்பொருள்களின் (elements) சேர்க்கை விகிதத்தைக் கொண்டு, அவைகள் வெவ்வேறு பெயர்களால் அழைக்கப்படுகின்றன. எனினும், எல்லாவகைப் புரதங்களிலும், கீழ்க்கண்ட மூலப் பொருள்கள், வெவ்வேறு விகிதத்தில் காணப்படுகின்றன. இம் மூலப் பொருள்களாவன : (1) கரிச்சத்து (carbon) (2) நீரகம் (hydrogen), (3) உயிரகம் (oxygen), (4) கந்தகம் (sulphur), (5) வெடியுப்பு வாயு (nitrogen), (இது ஒரு வகை மந்தமான உப்பு வாயு), (6) பாஸ்வரம் (phosphorus) (இது விரைவில் எரியும் ஒரு வகைப் பொருள்) அல்லது இரும்புச் சத்து (iron).



படம்-1

உணவுச் சக்கரம்

1. புரதம், 2. மாவுப் பொருள், 3. கொழுப்பு, 4. உலோகச் சத்துகள், 5. வைட்டமின்கள், 6. நீர்.

பொதுவாகப்புரதத்தில் 100-க்கு 55 பங்கு கரிச்சத்தும், 21 பங்கு உயிரகமும், 16 பங்கு வெடியுப்பு வாயுவும், 7 பங்கு நீரகமும், 1 பங்கு கந்தகமும் காணப்படுகின்றன. சில புரதங்கள் தண்ணீரில் கரைகின்றன ; மற்றும் சில நீரில் கரைவதில்லை. கோழிமுட்டையின் வெள்ளைக் கரு ஒருவகையான புரதமேயாகும்.

உடலின் நுண்ணறைகளுக்குப் (cells) புரதம் மிகவும் இன்றியமையாததாகும். ஏதாவது ஒரு பொருள் உயிரகத்துடன் சேரும்போது, அது மெதுவாக எரிந்த உருமாற்றம் அடைகிறது. இம்மாதிரியாக உயிரகத்தின் சேர்க்கையால் பொருள்களில் ஏற்படும் இரசாயன விளைவை (chemical action) உயிரகச் சேர்க்கை (oxidation) என்கிறார்கள். புரதத்துடன் உயிரகம் சேர்ந்து இம்மாதிரியான விளைவு ஏற்படும்பொழுது, புரதத்தினின்றும் யூரிக் அமிலம், அமோனியா, நீர் முதலிய பல பொருள்கள் உண்டாகின்றன. அப்பொழுது வெப்பத்தின் வடிவில் திறன் வெளிப்படுகிறது. (மேற்கூறிய, யூரியா, யூரிக் அமிலம், அமோனியா ஆகியவை சிறுநீரில் காணப்படுகின்றன)

உடல் நலத்துடனிருக்கும் மனிதனின் சிறுநீரில், புரதம் இருப்பதில்லை. சிறுநீரகங்களின் (kidneys) எரிச்சல் அல்லது இருதய நோய்கள் (heart diseases) முதலியன ஏற்படுமாயின், சிறுநீரில் ஒருவகைப் புரதம் காணப்படும்.

புரதத்தில் அமினோ அமிலம் (amino acid) என்ற ஒரு பொருள் உள்ளது. இதுவே புரதத்தின் முக்கியமான பகுதியாகும். இப்பொருள் கரியமிலவாயு (carbon-di-oxide), நீர், அமோனியா, நைட்ரைட் (nitrite) அல்லது நைட்ரேட்டுகள் (nitrates) ஆகியவற்றின் சேர்க்கையால் அமைகிறது. இப் பொருள்களின் சேர்க்கையால் புரதத்தை உண்டாக்கும் திறன் தாவரங்களுக்கு இருக்கிறது. ஆனால், இத் திறமை மக்கள், விலங்குகள், பறவைகள் பெற்றில. எனவே, புரதத்தைப் பெற, இவ் வுயிரினங்கள் தாவரங்களையே சார்ந்திருக்கின்றன. இந்தப் புரதங்களை நாம் தாவரங்களிடமிருந்து நேரிடையாகவோ, அல்லது அவற்றை உண்ணும் பிராணிகளிடமிருந்தோ பெறுகிறோம். இதிலிருந்து உணவுநிலை சீரடைய, மரஞ்செடிகளும் வேளாண்மையும் எவ்வளவு இன்றியமையாதன என்று விளங்குகிறதல்லவா ?

புரதங்களில் பெரிய பெரிய மூலக்கூறுகள் (molecules) உள்ளன. இவைகள் நீரகத்தின் மூலக்கூறுகளைக் காட்டிலும் 35,000 முதல் 210,000 மடங்குவரை பழுவுடையன. இம் மூலக் கூறுகள், அமினோ அமிலம் என்ற அடிப்படையளவுகள் (units) கொண்டவையாகும். ஒருவகைப் புரதத்திலுள்ள அமினோ அமிலம், மற்றவகைப் புரதத்தினின்றும் எண்ணிக்கை, தன்மை, விகிதாசாரம், அமைப்புமுறை இவைகளால் வேறுபடுகிறது. எனவே இவ் வேறுபாடுகளுக்கேற்ப புரதத்திலும் வேறுபாடு ஏற்படுகிறது. புரதத்தில் பொதுவாக 20 அமினோ அமிலங்கள் உள்ளன. இவை இரசாயன அமைப்பில் ஒன்றினின்றும் மற்றவை வேறுபடுகின்றன. ஆனாலும், இவை ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள அமினோ அமிலத்தில் அமில அமைப்பும், (COOH) கரி அணுவை அடுத்த அடிப்படை அமினோக் கூட்டமும் உள்ளன.

பெரும்பாலான புரதங்கள் இருபது அமினோ அமிலங்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. அவையாவன: 1. அர்ஜினைன் (Arginine), 2. ஹிஸ்டிடைன் (Histidine), 3. லைசைன் (Lysine), 4. டைரோசைன் (Tyrosine), 5. ட்ரிப்டோஃபான் (Tryptophan), 6. ஃபெனிலலனைன் (Phenylalanine), 7 ஸிஸ்டைன் (Cystine), 8. மெத்யோனைன் (Methionine), 9. ஸெரைன் (Serine),

10. த்ரியோனைன் (Threonine), 11. லியூஸைன் (Leuxine), 12. ஐஸோலியூஸைன் (Isoleucine), 13. வலேன் (Valine), 14. க்ளூடாமிக் அமிலம் (Glutamic acid), 15. அஸ்பார்டிக் அமிலம் (Aspartic acid), 16. க்ளிஸைன் (Glycine), 17. அலனைன் (Alanine), 18. ப்ரோலேன் (Proline), 18. ஹைட்ராக்ஸிப்ரோலேன் (Hydroxyproline), 20. அஸ்பராஜைன் (Asparagine).

கீழ்க்கண்ட அமினோ அமிலங்கள் எல்லாப்புரதங்களிலும் காணப்படுகின்றன. 1. அர்ஜினைன், 2. ஹிஸ்டிடைன், 3. ஐஸோலியூஸைன், 4. லியூஸைன், 5. லைஸைன், 6. மித்யோலேன், 7. ஃபெனிலலனைன், 8. த்ரியோனைன் 9. ட்ரிப்டோஃபான், 10. வலேன். (இது ஹென்றி C. ஷெர்மன் அவர்களுடைய கருத்தை ஒட்டியதாகும்.)

சில அறிஞர்களின் கருத்துப்படி 1. ஐசோலியூஸைன், 2. லியூஸைன், 3. லைஸைன், 4. மித்யோனைன், 5. ஃபெனில லனைன், 6. த்ரியோனைன், 7. ட்ரிப்டோஃபான், 8. வலேன் ஆகியவை மனிதனின் உணவுக்கு மிகவும் தேவையாகும். இந்த முக்கிய அமினோ அமிலங்களை உடல் பெறுமாயின், இவற்றின் உதவியால் பிற அமினோ அமிலங்களை உடல் தயாரித்துக் கொள்ளமுடியும். இவ்வமினோ அமிலங்களில் மித்தியோனைனின் குறைவினால், கல்லீரல் (liver) பற்றிய நோய் ஏற்படலாம். இந்த அமினோ அமிலம் பாலில் மிகுதியாக உள்ளது.

வெவ்வேறு வகைப் பொருள்களில் காணப்படும் புரதங்களை வெவ்வேறு பெயர்களால் வழங்குகிறார்கள். எடுத்துக்காட்டாக, மாமிசத்திலுள்ள புரதத்தை மாமிசப் புரதம் (meat protein) என்றும், கோழி முட்டையின் வெள்ளைக் கருவிலுள்ள புரதத்தை 'முட்டைப் புரதம்' (albumin) என்றும் கூறுகிறார்கள். பாலில் இருவிதப் புரதங்கள் உள்ளன. பாலை உறையச்செய்து தயிராக்கும் தயிரிலுள்ள புரதத்தை 'கேஸீன்' (casein) என்றும், தயிர்த் துண்டுகளைப் பிழிந்து எடுத்துவிட்டால், மீதியிருக்கும் தண்ணீர் போன்ற மோர்த் தெளிவிலுள்ள (whey) புரதத்தைப் 'பால் புரதம்' (lactalbumin) என்றும் வழங்குகிறார்கள். கோதுமையிலுள்ள புரதத்தைக் 'கோதுமைப் புரதம்' (wheat protein) என்றும், கடலை, பட்டாணி போன்றவைகளிலுள்ள புரதத்தைப் 'பயிற்றுப் புரதம்' (millet protein) என்றும் கூறுகிறார்கள்.

சிலவகைப் புரதங்களின் அமைப்பின் விவரங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. (இவை 'ஓஸ்போர்ன்' அவர்கள் கருத்துப்படியுள்ளன):

பெயர்	கரிச் சத்து சத விகிதம்	நீரகம் சத விகிதம்	வெடியுப்பு சத விகிதம்	உயிரகம் சத விகிதம	கந்தகம் சத விகிதம்	பாஸ்வரம் சத விகிதம்
கோழி முட்டைப் புரதம்	52.75	7.10	15 51	23.024	1.616	...
பால் புரதம்	52.19	7 18	15·77	23 13	1 73	.
கேஸீன்	53.13	7.06	15 78	22.37	0.8	0 86
கோதுமைப் புரதம்	52.72	6 86	17.66	21.73	1.02	...

பால், முட்டை, மாமிசம், மீன் போன்ற உயிரினங்களிடமிருந்து கிடைக்கும் பொருள்களிலுள்ள புரதம் முதல்தரமானதாகக் கருதப்படுகிறது. தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் புரதங்கள் தரக்குறைவான புரதங்களாகக் கருதப்படுகின்றன.

நாடோறும் தேவைப்படும் புரதத்தின் அளவு: நாள்தோறும் நமது உடலிலிருந்து ஏறக்குறைய 18-20 கிராம் புரதம் வெளியேற்றப்படுகிறது. இப் புரதம், நகம், தோல் முதலியவற்றின் வளர்ச்சிக்கும், அவற்றைச் செப்பனிடுவதற்கும் பயன்படுகிறது. சில சுரப்பிகள் (glands) மூலம் வெளியேற்றப்படும் திரவங்கள் வழியாகவும் சிறிதளவு புரதம் வெளியேற்றப்படுமிறது. மலம், சிறுநீர் வழியாகவும் சிறிதளவு புரதம் வெளியேறுகிறது.

மிகுந்த அளவில் புரதத்தை உட்கொள்ளுவதால், சிறுநீரகங்களுக்குக் (kidneys) கேடு உண்டாகிறதென்றும், இரத்த அழுத்தம் (blood-pressure) கூடுகிறதென்றும் சில அறிஞர்கள் கருதுகிறார்கள். ஆனால், இக் கருத்தைச் சரியென்று சொல்லிவிட முடியாது. ஏனெனில், மிகப் பழங்கால மக்கள் மாமிசத்தையே தங்களுடைய முக்கிய உணவாகக் கொண்டிருந்திருப்பார்கள். எனவே, அவர்கள் மிகுதியான புரதத்தைக் கட்டாயம் உண்டேயிருக்க வேண்டும். அவர்களுடைய வழித்தோன்றல்களாகவே இப்பொழுதுள்ள மக்கள் இருப்பதால், மேற்கூறிய கூற்றுப் பொருத்தமுள்ளதெனக் கூறுவதற்கில்லை.

அனைத்து நாட்டுச் சங்கம் (League of Nations), அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளின் தேசிய ஆராய்ச்சிக்குக் குழு (National Research Council U.S.A.) ஆகியவைகளின் கருத்துப்படி, வயது வந்த மனிதனுக்கு அவனுடைய உடலின் எடையில், ஒரு கிலோகிராமுக்கு ஒரு கிராம் விகிதம் நாடோறும் புரதம் தேவைப்படுகிறது. அதாவது, உடல் நிறையில் 1/1000 பங்கு புரதம் தேவைப்படுகிறது. இந்த அளவு ஒரு சராசரி அளவே யாகும். முதல்தரப் புரதம், தரக்குறைவான புரதம் என்பவற்றை கருத்திற்கொண்டு, இவ்வளவுக்குக் கூடுதலாகவோ அல்லது குறைவாகவோ உண்ணலாம்.

கி.பி. 1933ஆம் ஆண்டு இங்கிலாந்திலிருந்து உடல்நலப் பாதுகாப்பு அமைச்சுக் குழு (Ministry for health), வயதுவந்தவர்களுக்கு நாள்தோறும் முதல்தரமான புரதத்தில் 37 கிராம் போதுமென்ற கருத்தைத் தெரிவித்தது.

வயதுவந்த பெண்களுக்கும், ஆண்களைப் போன்றே, அதே அளவு புரதம் தேவையாகும். ஆயினும், இவ் அளவில் சிறிது மாறுபாடு ஏற்படினும், அதனுல் மிகுந்த கேடு ஒன்றும் ஏற்படுவதில்லை. ஆனுல், கருவுற்றிருக்கும் பெண்களுக்குப் புரதத்தின் மிகுந்த அளவு தேவைப்படுகிறது. கருவிலிருக்கும் குழந்தை, தனது தாயினிடத்திலிருந்தே தனக்கு வேண்டிய புரதத்தைப் பெற்றுக்கொள்வதால், அதற்கும் சேர்த்துத் தாயார் மிகுதியாகப் புரதம் உட்கொள்ளவேண்டியிருக்கிறது. எனவே, கருவுற்றிருக்கும் பெண்கள் அதிக அளவு புரதத்தை உண்பதுடன், முதல் தரமான புரதத்தை உட்கொள்வதும் இன்றியமையாததாகும்.

மெகன்ஸி, விட்டோஸன், வெர்டன்ரோ ஆகிய அறிஞர்கள், கருவுற்றிருக்கும் பெண்கள், முதல் ஐந்து மாதங்களுக்குப் பிறகு நாள்தோறும் 90 கிராம் புரதம் உண்ணவேண்டும் என்று கருதுகிருர்கள். இதுபற்றி அனைத்து நாட்டுச் சங்கம், கருவுற்ற முதல் மூன்று மாதங்களில், உடல் எடையில் ஒரு கிலோகிராமுக்கு ஒரு கிராம் வீதமும், நான்காவது மாதம் முதல் ஒன்பதாவது மாதம் வரை இதைவிட ஒன்றரை மடங்கு கூடுதலாகவும், குழந்தை பிறந்தபின் குழந்தைகளுக்குப் பால் கொடுக்கும் நாட்களில், இருமடங்குப் புரதமும் நாள்தோறும் தேவைப்படுகிறதென்று கருதுகிறது.

கருவுற்றிருக்கையில் பிந்திய ஐந்து மாதங்களில் நாள்தோறும் 85 கிராம் புரதமும், குழந்தைக்குப் பாலூட்டும் நாட்களில் 100 கிராம் புரதமும் உட்கொள்ளவேண்டுமென்று அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளின் தேசிய ஆராய்ச்சிக் குழு கருதுகிறது.

குழந்தைகளுக்கு நாள்தோறும் தேவையான புரதத்தின் அளவு : உடல் வளர்ச்சிக்குப் புரதம் மிகவும் தேவையானதென்று முன்னரே கூறினோம். எனவே, குழந்தைகளுக்குத் தேவையான புரதத்தின் அளவைத் தெரிந்துகொள்ள, வெவ்வேறு பொருள்களிலுள்ள புரதத்தைப் பயன்படுத்திக் குழந்தையின் வளர்ச்சியை ஆராய்வது இன்றியமையாததாகும். இம்மாதிரியான ஆராய்ச்சி, அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளிலும், ரஷ்யாவிலும் நடைபெற்றுள்ளது. இவ்வாராய்ச்சி மூலம் 17 மாதக் குழந்தை முதல் 22 மாதக் குழந்தை வரையில், அவைகளின் உடல் நிறையில் ஒரு கிலோகிராமுக்கு 2½ கிராம் வீதம் புரதம் நாடோறும் தேவையாகிறதென்று தெரியவந்தது. இந்த அளவுப்படி புரதம் கிடைத்தாலும், கோடை நாட்களில்தான் குழந்தை நன்றாக வளர்கிறது; குளிர்காலங்களில் இவ் அளவை 3½ கிராமாக உயர்த்தினால்தான், குழந்தை நன்றாக வளர்கிறதென்றும் தெரியவந்தது. எனவே, ஒன்றுமுதல் மூன்று ஆண்டுகள் வரையில் குழந்தைகளின் எடையில், ஒரு கிலோகிராமுக்கு 4 கிராம் வீதம் புரதம் கொடுப்பதுதான் நன்று என்று ரஷ்ய விஞ்ஞானிகள் கூறுகிறார்கள்.

அனைத்து நாட்டுச் சங்கம், ரஷ்யா இவற்றின் கருத்துப்படி, தேவையான புரதத்தின் புள்ளிவிவரங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. (இது ஹட்சிசனுடைய 'உணவும், உணவு விஞ்ஞானக் கொள்கைகளும்' என்ற புத்தகத்தைத் தழுவியது.)

உடலின் எடை கிலோகிராமிலும், அதற்குத் தேவையான புரதம் கிராமிலும் உள

வயது	அனைத்து நாட்டுச் சங்கத்தின் கருத்து புரதம்—கிராம்	ரஷ்ய விஞ்ஞானியின் கருத்து புரதம்—கிராம்
1—2	3·5 per kg.—body weight	4·0 per k.g—body weight
3	3·0 ,,	3·8 ,,
4	3·0 ,,	3·5 ,,
5	2·5 ,,	3·2 ,,
6	2·5 ,,	2·95 ,,
7	2·5 ,,	2·7 ,,
8—12	2·5 ,,	2·5 ,,
13	2·5 ,,	2·6 ,,
14	2·5 ,,	2·6 ,,
15	2·0 ,,	2·6 ,,
16	2·0 ,,	2·5 ,,
17	1·5 ,,	2·0 ,,
18	1·5 ,,	2·0 ,,

மேற்குறித்த இரண்டு விவரங்களிலும் சிறிது வேறுபாடு காணப்படினும், குழந்தைக்கு நான்கு ஆண்டுகள் வரையில் அதிக அளவுப் புரதம் கொடுக்கப்பட வேண்டும் என்பதை இரண்டும் வலியுறுத்துகின்றன. பிறகு பதினான்கு ஆண்டுகள் வரையில் இதைவிடச் சிறிது குறைவாகக் கொடுத்தால் போதுமானதாகும். இந்தக் காலம்தான் உடலின் வளர்ச்சிக்கு மிகவும் ஏற்றதாகும். எனவே, இப்பொழுது, குழந்தைகளுக்குப் போதிய அளவு புரதம் கிடைக்கவேண்டும்.

உடல்நலத்துறை வெளியீடு 23-ன்படி (Health Bulletin-23), நாள்தோறும் தேவையான புரதத்தின் அளவு கீழே தரப் பட்டுள்ளது :

வயதும் பால் பிரிவும்		ஒரு நாளுக்குத் தேவையான புரதம்	
ஆண்	18—60	65	கிராம்
பெண்	18—60	55	,,
சிறுவன்	10—17	80	,,
சிறுமி	10—17	70	,,
குழந்தை	6—9	60	,,
குழந்தை	2—6	40-50	,,

வளர்ச்சிக் காலத்தும், கருவுற்றிருக்கும் காலத்தும், பாலூட்டும் காலத்தும் முதல்தரமான புரதம் சிறிதளவாவது கட்டாயம் உட்கொள்ளவேண்டும். சிறப்பாக வளரும் நாட்களில், உட்கொள்ளப்படும் மொத்தப் புரத அளவில் முதல்தரமான புரதம் குறைந்தது $\frac{1}{5}$ பாகமாவது இருக்கவேண்டும்.

ஐக்கிய நாட்டுப் புரத ஆலோசனைக்குழு (The United Nations Protein Advisory group) ஆசியா, ஆப்ரிக்கா, லாட்டின் அமெரிக்கா ஆகிய நாடுகளில் உள்ள 5 வயதுக்குட்பட்ட குழந்தைகளில் 20 சதவீதம் புரதக் குறைவினால் நோயுறுவதாகவும் 120,000,00 குழந்தைகள் ஆண்டுதோறும் இறப்பதாகவும் அறிவிக்கிறது. இதற்கு மாறாகச் சிறந்த புரத உணவு கொடுக்கப் பட்டதால் ஜப்பானியக் குழந்தைகளின் உயரம் சராசரி இரண்டங்குலம் கூடியதென்றும் அறிவிக்கிறது.

ஓராண்டு முதல் ஐந்தாண்டு வரையிலுள்ள குழந்தைகளுக்குப் போதிய புரதம் கிடைக்கச் செய்ய வேண்டும். இப்

பருவத்தில்தான் குழந்தையின் மூளை உருவாகிறது. இச் சமயத்தில் புரதக் குறைவால் ஏற்படும் கேட்டைப் பின்னுல் எவ்வளவு முயன்ருலும் ஈடு செய்வது அரியதாகும்.

நம் நாட்டிலுள்ள மாநிலங்களுள் தமிழ் நாட்டில்தான் சராசரி நபர் நாள்தோறும் உண்ணும் புரத அளவு மிகவும் குறைவாகவுள்ளது. இந்தியா முழுவதிலும் சராசரி ஒரு நபர் ஒரு நாளில் உட்கொள்ளும் புரதத்தின் சராசரி 53 கிராம்களாகும். ஆனுல் தமிழ்நாட்டில் இவ்வளவு 36 கிராம்களே என்று ஆய்வாளர் கூறுகின்றனர்.

இவ்வாறு ஊட்ட உணவின் குறைவால் நம் மாநிலத்தில் பிறக்கும் குழந்தைகளின் சராசரி எடை, பிறந்தவுடன் 2·73 கிலோகிராமே ஆகும். உயிரோடு பிறந்த குழந்தைகளில் 10,000க்கு 625 இறந்து விடுகின்றன என்றும், இச்சாவில் மூன்றிலொரு பங்கு ஊட்ட உணவுக் குறைவினுல் ஏற்படுகிற தென்றும் புள்ளி விவரங்கள் புகலுகின்றன.

வளர்ச்சிக் காலத்தைக் கடந்துள்ள குழந்தைகளைக் காட்டிலும் வளர்கின்ற குழந்தைகளுக்கு முதல்தரமான — பால், முட்டை, மீன் போன்ற—புரதச் சத்துக்கள் கொடுக்கவேண்டியது மிகவும் இன்றியமையாததாகும். இதேபோன்று நன்கு ஓடியாடி விளையாடும் உடற்பயிற்சியாளர்களுக்கும், நோயினின்று அண்மையில் குணமடைந்துள்ளவர்களுக்கும் முதல்தரப் புரதச் சத்து மிகுதியாகத் தேவை. எனவே, இவர்கள் பால், தயிர், முட்டை, மாமிசம் முதலியவற்றைப் போதிய அளவு உண்ணவேண்டும்.

புரதத்தைப் பெறுவதற்கான பொருள்கள் : சீனிபோன்ற சில பொருள்களைத் தவிர, மற்றப் பொருள்களில் புரதம் ஓரளவு இருக்கிறது. ஆனுல், எல்லாப் பொருள்களிலும் இது போதிய அளவு கிடைப்பதில்லை. ஆகையால், நமக்கு நாளொன்றுக்குத் தேவைப்படும் புரதம் கிடைப்பதற்கு, எப் பொருளில் குறைந்தது பத்து சதவீதமாவது (10%) புரதம் இருக்கிறதோ, அதை உட்கொள்ள வேண்டும். இதைவிடக் குறைந்த அளவுப் புரதம் உள்ள பொருள்களை உண்ணுவதால், உடலுக்கு வேண்டிய புரதம் கிடைப்பதற்கு, அப்பொருள்களை அதிக அளவு உண்ண நேரிடும். அவ்வாறு செய்வதால் உணவைச் செரிக்கும் வேலையில் ஈடுபட்டிருக்கின்ற உறுப்புகளுக்கு மிகுந்த இடையூறு ஏற்படும்.

கடலை, பட்டாணி முதலியவற்றில் மிகுதியாகப் புரதமிருக்கிறது. இவை பச்சையாக இருக்கும்பொழுது, இவற்றில் 21·4 சதவீதம் புரதமிருக்கிறது. ஆனால், இவற்றைச் சமைத்த பின்னர், இவற்றில் 6·6 சதவீதம் புரதம்தான் கிடைக்கிறது. மேலும், இவற்றில் கொழுப்புப் பொருள் மிகுதியாக இருக்கிறது. எனவே, புரதத்தைப் பெற இவற்றை மட்டுமே பயன்படுத்தினால், உணவு செரிப்பது கடினமாகிவிடும். உடலுக்கும் ஊறு நேரிடும்.

உணவுப் பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுப்பதில் 10 சதவீதம் புரதமுள்ள உணவையே தேர்ந்தெடுக்க வேண்டுமென்ற கொள்கையைக் கடைபிடிப்போமாயின், காய்கறிகள் பயன் படாதனவாக ஆகிவிடும். ஏனெனில், இவற்றில் புரதம் மிகவும் குறைவாக இருக்கிறது. முட்டை, இறைச்சி, மீன் இவைகளில் புரதம் மிகவும் உள்ளது. எனவே, இவைகள் மூலமாக ஊன் உணவு அருந்துபவர்கள் மிகவும் எளிதில் போதிய புரதத்தைப் பெறமுடியும். ஆனால், மரக்கறி உணவு அருந்துபவர்களுக்கு இது முடியாததாகவுள்ளது. வாதாங்கொட்டை போன்ற பருப்பு வகைகளில் புரதம் மிகவும் உள்ளது. அவற்றின் உதவியால், சைவ உணவு அருந்துபவர்களும் இக் குறைபாட்டை நீக்க முடியும். ஆயினும், இப் பொருள்கள் எளிதில் சீரணமாகக் கூடியவையல்ல. மேலும், அவற்றின் மூலம் கிடைக்கும் புரதமும் முதல்தரமானது அல்ல. ஆயினும், பற்பல உணவுப் பொருள்களைத் தகுந்த முறையில் தேர்ந்தெடுத்து உண்பதால், சைவ உணவு உண்பவரும் போதிய புரதத்தைப் பெறமுடியும் என்பது பல உணவியல் விஞ்ஞானிகளின் முடிவாகும்.

புரதம் நிறைந்த உணவை எப்பொழுது உண்ணவேண்டும்? சில ஆண்டுகளுக்கு முன்னால்வரை, இங்கிலாந்தில், பொதுப் பள்ளிக்கூடங்களில், நண்பகலுணவில், இறைச்சி முதலிய புரதம் நிறைந்த உணவை மாணவர்களுக்குக் கொடுத்து வந்தனர். காலைச் சிற்றுண்டியிலும், இரவு உணவிலும் மாவுப் பொருளும், கொழுப்பும் நிறைந்த உணவைக் கொடுத்து வந்தனர். இந்த உணவு முறையினால், உடலின் உஷ்ண அளவு எண்கள் (calories) வீணாக்கப்பட்டன. ('உடலின் உஷ்ண அளவு எண்' என்பது உடலில், உணவுப் பொருள்கள், உயிரகத்துடன் சேர்ந்து மாறுவதால் ஏற்படும் சூட்டைக் குறிப்பிடும் ஓர் அளவு ஆகும். இதுபற்றிய முழு விவரங்கள் பின்னால் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன) ஆகவே, இவ்வாறு பெரும் அளவில் புரதத்தை உண்பதற்குப் பதில், சிறிசிறிதாகப் பல உணவுப்

பொருள்களுடன்—மாவுப் பொருள், கொழுப்புப் பொருள் முதலிய வற்றுடன்—அதையும் சேர்த்து உட்கொள்வது பயனுள்ள தாகும்.

புரதப் பொருளையும், மாவுப் பொருளையும் ஒன்றாகச் சாப் பிடுவதால் சீரணம் சரிவர நடப்பதில்லையென்று சில ஆண்டு களுக்கு முன்வரையில் உணவியல் விஞ்ஞானிகள் கருதி வந்தனர். புரதம் செரிக்கப்படுவதற்கு அமிலமும், மாவுப் பொருள் செரிக்கப்படுவதற்குக் காரப் பொருளும் (alkali) இன்றி யமையாதனவாக வேண்டுமென்று இவர்கள் கூறினார்கள். இவ் விரண்டு பொருள்களின் சீரணத்திற்கு இரு வேறு பொருள்கள் தேவையாதலால், இவ்விரண்டு வகைச் சத்துப் பொருள் களையும் ஒன்றாக உண்பதால் செரிக்கும் வேலை சரிவர நடை பெறாது என்று அவர்கள் எண்ணினார்கள். ஆனால், இக் கருத்துத் தவறானதென்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. மாவுப் பொருளின்றிப் புரதப் பொருளை மாத்திரம் உட்கொள்வதால், உடலிலுள்ள புரதத்தைப் பழுது பார்ப்பதற்கும், அதை உண்டாக்குவதற்கும் பயன் ஏற்படுவதில்லை என்று பல பரிசோதனைகள் மூலம் தெரியவந்துள்ளது. ஆகையால், புரதத்துடன் குறைந்தது ¼ பங்காவது மாவுப் பொருளும் உண்ண வேண்டியது இன்றியமையாததாகும். இன்றேல், புரதம் வீணாக்கப்படுகிறது.

புரதங்கள், சிறுகுடலில், அமினோ அமிலங்களின் வடிவில் செரிக்கப்படுகின்றன. அதே வடிவில் அவை இரத்தத்தில் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றன. இந்த இரத்தம் பிறகு நேராகக் கல்லீரலில் (liver) செல்லுகிறது. இங்கு அமினோ அமிலங்களி னின்றும், வெடியுப்பு வாயு பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. புரதங்கள் பயனற்றுக் கிடக்கின்றன. ஆனால், புரதத்துடன் மாவுப் பொருளையும் உண்பதால், இவைகள் வீணாவதில்லை. இவைகள் நன்கு செரிக்கப்பட்டு, உடலுள் ஏற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றன.

இனி, நாம் நாள்தோறும் எவ்வளவு புரதம் உண்ண வேண்டுமென்பதையும், இதற்கும் கொழுப்பு, மாவுப் பொருள் ஆகியவற்றை உட்கொள்வதற்கும் என்ன விகிதம் இருக்க வேண்டுமென்பதையும் பார்ப்போம். இதற்கு முன்னால் சில அறிஞர்கள் இவ் விகிதத்தை 1 : 1·4 என்று கருதினார்கள். ஆனால், இதை மெய்ப்பிக்க ஒருவிதச் சோதனையும் நடத்த வில்லை. இந்த அளவில் சிறிது மாறுபாடு ஏற்பட்டாலுங்கூட அதைச் சரிப்படுத்திக் கொள்ளும் ஆற்றல் நமது உடலுக்கு உண்டு என்பதை நாம் நினைவில் வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

மிகப் பழங்காலத்தில் மனிதன் குகைகளில் வசித்து விலங்குகளை வேட்டையாடித் தன் வயிற்றை வளர்த்தபோது, அவனுடைய முக்கிய உணவு புரதம் நிறைந்ததாகவே (இறைச்சி) இருந்தது. பிறகு அது மாறி, மேய்த்தல் தொழிலில் ஈடுபட்டு, விலங்குகளை வளர்த்து அவற்றின் பால் முதலியவற்றை உட்கொண்டபோதும், அவனுடைய உணவு புரதம் மிகுந்ததாகவே இருந்தது. அதன் பிறகுதான், பயிரிடும் வாழ்க்கை மிகுதியாக மிகுதியாக, உணவுப் பழக்கமும் மாறி, இப்பொழுது நமது உணவு மாவுப் பொருள் மிகுதியுள்ளதாக ஆகியுள்ளது. எனவே, புரதம், கொழுப்பு, மாவுப் பொருள் இவற்றின் விகிதம், பின்வரும் சூத்திரத்தினின்றும் வேறுபடாமலிக்கும் வரையில் ஒருவிதக் கேடும் நேரிடாதென்ற முடிவுக்கு நாம் வரலாம்.

சூத்திரம் : கொழுப்பு $=$ 2 பங்கு மாவுப் பொருள் $+ \frac{\text{புரதம்}}{2}$; அதாவது, நமது உணவில் 12 கிராம் கொழுப்பு இருந்து, மாவுப் பொருள் 5 கிராம் இருக்குமானால், புரதம் 4 கிராம் இருக்க வேண்டும். அப்படியானால், $12 = 5 \times 2 + \frac{4}{2}$ என்பது சரியாக இருக்கும். எவ்வாறாயினும், முன்னர்க் கூறியது போன்று, வயதுவந்த ஒவ்வொரு மனிதனுக்கும் நாள் ஒன்றுக்கு 37 கிராம் புரதம் தேவையெனக் கருதப்படுகிறது.

கீழ்க்கண்ட பொருள்களில் புரதம் மிகுந்த அளவில் காணப் படுகிறது :

1. பருப்பு வகை : பாசிப்பயறு, துவரை, உளுந்து, பட்டாணி, கடலை முதலியன.

2. உலர்ந்த பழவகை : வாதாம் பருப்பு, பிஸ்தா, தேங்காய் பால் முதலியன.

3. இறைச்சி வகை : கோழி, முயல், குதிரை, பன்றி, மாடு, மான், மீன், ஆடு, முட்டை முதலியன.

4. பழவகை : பேரீச்சை, அத்தி முதலியன.

புரதக் குறைவின் காரணத்தால் உடல்வலுக் குறைகிறது ; தசைகள் இறுகுவதில்லை ; உடல் வளர்ச்சி குன்றிவிடுகிறது. வேலை செய்வதற்குப் போதிய திறன் இல்லாமற் போய்விடுகிறது. இவ்வாறு புரதம் மிகவும் குறைந்துவிட்டால், கல்லீரல் நோய், இரத்த சோகை, வயிற்று வீக்கம் முதலிய நோய்கள் உண்டாகின்றன.

3. மாவுப் பொருளும் கொழுப்பும்

நமது உணவுப் பொருள்களில் மாவுச் சத்துதான் மிகுதியாகக் காணப்படுகிறது. இச் சத்து, உடலிக்கு வலுவளிக்கும் ஒரு மலிவான பொருளாக மதிக்கப்படுகிறது. இச் சத்து, கரிச் சத்து, நீரகம், உயிரகம் ஆகியவற்றின் சேர்க்கையாலானது. இவற்றுள், பின்னல் கூறப்பட்ட இரு பொருள்களின் சேர்க்கை விகிதம், நீரில் இருப்பது போன்று, 2 : 1 என்று இருக்கிறது. இம் மூன்று பொருள்களின் சேர்க்கை, வெவ்வேறு உணவுப் பொருள்களில் வெவ்வேறு விதமாக இருக்கிறது. உணவின் முக்கிய மாவுச் சத்துக்களில் நான்குவித, சாதாரணமான சர்க்கரைகள் உள்ளன. இவைகளில் கரியின் 6 அணுக்கள் இருக்கின்றன. இந் நான்கு சர்க்கரைகளாவன :

(1) குளூகோஸ் (glucose), (2) ஃப்ருக்டோஸ் (frectose), (3) காலக்டோஸ் (galactose), (4) மானேஸ் (manose).

(1) குளூகோஸ் சர்க்கரை : இது எல்லா உயிரினங்களின் இரத்தத்திலும் சிறிதளவு காணப்படுகிறது. பழங்கள், செடிகள் இவற்றின் சாற்றில் இது மிகுதியாக உள்ளது.

(2) ஃப்ருக்டோஸ் சர்க்கரை : இது குளூகோஸுடன் சேர்ந்து பழச்சாற்றில் காணப்படுகிறது. தேனில் இது மிகுதியாக உள்ளது.

(3) காலக்டோஸ் சர்க்கரை : இது குளூகோஸினின்றும் உண்டாகிறது. இது பாலில் காணப்படுகிறது. உடலிலுள்ள பால் சுரப்பிகளில் ஊறும் நீரின் உதவியால் இது குளூகோஸி னின்றும் வேறுபடுத்தப்படுகிறது.

(4) மானேஸ் சர்க்கரை : இது பலவகைப் புரதங்களில் காணப்படுகிறது. மேலே குறிப்பிடப்பட்ட இச் சர்க்கரைகள் எல்லாம் ஆங்கிலத்தில் மானேசாக்கிரைட்ஸ் (monosaccharides) என்று வழங்கப்படுகின்றன. இச் சர்க்கரையெல்லாம் கரையக் கூடியவை; படிகங்களாக மாறக் கூடியவை. இவை உடலிலுண்டாகும் சீரண நீர்களிலுள்ள நொதிகளால் (enzymes) பாதிக்கப் படுவதில்லை. இவை உயிரினங்களின் உடலில் 'க்ளைகோஜன்'

(clycogen) என்ற பொருளை உண்டாக்கவும், இரத்தத்தில் தேவையான சர்க்கரையின் (glucose—குளுகோஸின்) அளவைக் குறையாமல் இருக்கச் செய்யவும் பயன்படுகின்றன. இவற்றுள் இரண்டு சர்க்கரைகள் சேர்ந்து, கரும்பிலுள்ள சர்க்கரை (cane sugar or sucrose), பார்லியிலுள்ள சர்க்கரை (maltose), பாலிலுள்ள சர்க்கரை (lactose) ஆகியவைகளாக ஆகின்றன. பல மானோ சாக்கிரைட்டுகள் சேர்ந்து மாவுச் சத்து (starch), க்ளைகோஜன், டெக்ஸ்டிரின் (dextrin) ஆகியவைகளாகின்றன. இவைகள் 'பாலிசாக்கிரைட்டுகள் (polysaccharides) என வழங்கப்படு கின்றன.

[விளக்கம்: க்ளைகோஜன் என்பது வெண்மையான, வாசனையும் சுவையுமில்லாப் பொடியாகும். இது தண்ணீரில் கரைவதுபோலத் தோன்றுகிறது. இது உயிரினங்களின் உடலில் எல்லாப் பகுதிகளிலும் காணப்படுகிறது; சிறப்பாக இது கல்லீரலில் மிகுதியாக உள்ளது. இது 'உயிரினங்களின் மாவுப் பொருள்' (carbohydrate of the animal origin) என்றும் கூறப்படு கிறது.

டெக்ஸ்டிரின் (dextrin) என்பது ஒருவகை மாவுப் பொருள். ஆனால், இது பிற மாவுப் பொருள்களைவிட மிகவும் விரைவில் கரையக் கூடியதாகவும், செரிக்கக் கூடியதாகவும் இருக்கிறது.

'பாலிசாக்கிரைட்டுகள், சாராயத்தில் கரைவதில்லை. ஆனால், நீரில் கரைகின்றன.]

உருளைக்கிழங்கிலுள்ள மாவுப் பொருளில் 'அமிலோபெக்டின்' (amylopectin) என்ற பொருள் இருக்கிறது. இப் பொருளில் 'பாஸ்வர அமிலம்' (phosphoric acid) கலந்துள்ளது. ஆகை யால், உருளைக்கிழங்கைப் பச்சையாக உண்டால் அது நன்கு செரிக்கப்படுவதில்லை; வயிற்றில் வலியும் உண்டாகிறது.

மானோசாக்கரைட்டுகளில், குளுகோஸ் சர்க்கரையானது, திராக்ஷை, காய்கறிகள், தேன் ஆகியவற்றில் இயற்கையாகவே கிடைக்கிறது. ஃப்ருக்டோஸ் சர்க்கரை, பழங்களிலும் தேனிலும் கிடைக்கிறது. ஆனால், 'காலக்டோஸ்' பொதுவாகத் தனியாகக் கிடைப்பதில்லை. கரும்புச் சர்க்கரை, கரும்பில் அகப்படுகிறது. கடைகளில் விற்கப்படும் சர்க்கரையில் நூற்றுக்கு நூறு வீதம் கரும்புச் சர்க்கரையே உள்ளது. உடல்நலத்திற்குச் சர்க்கரையைவிட வெல்லம் மிகவும் மேலானதாகும். ஆனால், அது மிகவும் தூய்மையாகச் செய்யப்படுவதில்லை. அது நன்கு

செய்யப்பட்டால் அதை மக்களும் மிகுதியாக விரும்பிவார்கள். 'மால்டேஸ்' பார்லியிலும், 'லாக்டோஸ்' பாலிலும் கிடைக்கின்றன.

மாவுச் சத்து (Starch) : இது எல்லா உணவுத் தானியங்களிலும், பருப்பு வகைகளிலும், உருளைக்கிழங்கு முதலியவற்றிலும் உள்ளது. இது தண்ணீரில் கரைவதில்லை. ஆனால், வெந்நீரில் கரைகிறது.

உயிரினங்களில் காணப்படும் ஒரே மாவுப் பொருளாகிய 'க்ளைகோஜன்,' கல்லீரல், கூட்டு மீன் (shellfish) ஆகியவற்றில் சுமாராகவும், தசைகளில் மிகவும் குறைவாகவும் காணப்படுகிறது.

இவைகளைத் தவிர, தாவர இனங்களிலிருந்து ஒருவகை மாவுச் சத்துக் கிடைக்கிறது. இதை ஆங்கிலத்தில் 'ஸெல்லுலோஸ்' (cellulose) என வழங்குகிறுர்கள். இப் பொருள், உணவுப் பொருள்களை உணவுப் பாதையில் விரைவாகச் செலுத்தி, மலம் கழிவதற்குப் பெரிதும் உதவுகிறது.

மாவுப் பொருள் உயிரகத்துடன் சேர்ந்து எரிந்து மாற்றம் அடையும்போது, கரியமிலவாயுவும் (carbon-di-oxide gas), நீரும், திறனும் (energy) உண்டாகின்றன. நமது உணவுப் பொருளின் முக்கியப் பகுதி மாவுப் பொருளாகவே இருக்கிறது. இச் சத்து மிகவும் எளிதில் கிடைக்கிறது. இச் சத்துப் பெரும்பாலும் எல்லா உணவுப் பொருள்களிலும் இருக்கிறது.

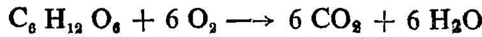
மாவுப் பொருள் உடலுக்குத் திறன் அளிக்கும் சத்தாக இருப்பதனுல், காமாலை போன்ற கல்லீரல் பற்றிய நோய் ஏற்பட்டு, கொழுப்பு செரிக்கப்பட முடியாதபொழுது மாவுப் பொருளையே உட்கொண்டு உடல்திறனைப் பெறவேண்டியிருக்கிறது. இத் தகைய காலங்களில் இச் சத்து மிகவும் பயன்படுகிறது.

பிரிப்பும், இணைப்பும்
(Catabolism and anabolism)

மாவுப் பொருள் உயிரகத்துடன் சேர்ந்து மெதுவாக எரியும் போது சூடு ஏற்படுகிறது. இது நமக்கு வேலை செய்யத் திறனை அளிக்கிறது உடலுக்கு எரி பொருளாக உதவும் முக்கியமான பொருள் 'குளுகோஸ்' (glucose) ஆகும். வேறு எவ்வகையான மாவுப் பொருளாக இருப்பினும் செல்கள் அதைப் பயன்படுத்து

முன் அது குளுகோஸாகத்தான் மாற்றப்படுகிறது. குளுகோஸும் பிற கூட்டுப் பொருள்களும் பிரிக்கப்படும் செயலுக்கு 'பிரிப்பு' (Catabolism) என்று பெயர். இதற்கு மாருகப் பெரிய மூலக் கூறுகளாக இணைக்கப்படும் செயலை 'இணைப்பு' (anabolism) என்பர்.

குளுகோஸ் உண்மையான எரிபொருளாகும். அது திசுக்களில் எரிக்கப்படுகிறது. இதனுல் இறுதியில் வெளிப்படுவன.



$$C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 \longrightarrow 6\,CO_2 + 6\,H_2O$$

சாதாரணமாகப் பொருள்கள் வெளியே எரிவதற்கும், உடம்பினுள் உயிரகத்துடன் சேர்ந்து எரிவதற்கும் வேறுபாடு உண்டு. வெளியே பொருள்கள் எரியும்போது நெருப்பு உண்டாகிறது. ஆனல், உடம்பினுள் அவ்வாறு உண்டாகாமல் உஷ்ணம் மட்டும் வெளிப்படுகிறது. உடலில் உயிரகச் சேர்க்கை ஏற்படும் பொழுது, இச் செயலை விரைவு படுத்தும் ஊக்கிகள் (Catalysts) தேவைப்படுகின்றன.

கொழுப்பு (fat): இதுவும், மாவுப் பொருளைப்போன்று உடலுக்குத் திறனளிக்கும் சத்தாகும். இதன்மூலம், மாவுப் பொருளைக் காட்டிலும் $2\frac{1}{4}$ பங்கு கூடுதலாகத் திறன் கிடைக்கிறது. ஆகையால், இதை உட்கொள்வதன்மூலம் புரதம் மீதமாகும். அவ்வாறு மிஞ்சிய புரதம் உடலின் பழுதுபார்க்கும் வேலைகளிலும், ஆக்கவேலைகளிலும் பயன்படுத்தப்படலாம். குளிர்நாடுகளில் வசிப்பவர்களுக்கு, வெப்ப நாடுகளில் இருப்பவர்களுக்கு வேண்டிய புரதத்தைவிட மிகுதியான புரதம் தேவைப்படுகிறது. ஏனெனில், அவர்களுடைய உடலின் வெப்பத்தைக் குறையாமல் வைத்திருக்கவும், வெளியேயுள்ள குளிரினின்றும் உடலைப் பாதுகாக்கவும் மிகுதியான வெப்பம் செலவிடப்பட வேண்டியதாகிறது. இவ்வாறு கூடுதலாகத் தேவைப்படும் வெப்பத்தைப் பெற மாவுப் பொருளைக் காட்டிலும் கொழுப்பு மிகவும் ஏற்றதாகும்.

உடலின் தேவைக்கு மிகுதியாக உள்ள கொழுப்பு, உடலின் பல பாகங்களிலும் திரட்டி வைக்கப்படுகிறது. இதனுல் உடலின் வனப்புக் கூடுகிறது. ஆயினும், இவ்வாருன கொழுப்பு அளவுக்குமேல் இருந்தாலும், அது உடலின் அழகைக் குறைத்து விடுகிறது. இப்படிச் சேர்த்துவைக்கப்படும் கொழுப்பு, தேவைப்படும்பொழுது பயன்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, காய்ச்சல்போன்ற நோய் ஏற்பட்டு, உடலின் தேவைக்கேற்ற

உணவு உட்கொள்ள முடியாத நிலையில் உடலுக்கு வேண்டிய குறைந்த அளவுத் திறனைப் பெற, இக் கொழுப்பே பயன்படுகிறது. எனவேதான், அச் சமயம் நோயாளியின் உடல் கரைந்து மெலிந்து கொண்டே வருகிறது.

சில வைட்டமின்கள் கொழுப்பில் கரைகின்றன. இவ் வைட்டமின்கள் கொழுப்பின்மூலம் உடலுக்குக் கிடைக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, 'காட் மீனின்' கல்லீரல் எண்ணெய் (cod liver oil) மூலம் கொழுப்புச் சத்துடன் வைட்டமின் A-யும் D-யும் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன.

கொழுப்பின் அமைப்பு: பொதுவாகக் கொழுப்பு, 'க்ளிசரால்' (glycerol) என்ற பொருளின் அணுக்கலானது. இதில் கொழுப்பு அமிலங்களும் (fatty acids) இருக்கின்றன. 'ப்யூடிரிக் அமிலம் (butyric acid), பால்மிடிக் அமிலம் (palmitic acid), ஸ்டியரிக் அமிலம் (stearic acid), ஒலியிக் அமிலம் (oleic acid) என்பன இக் கொழுப்பு அமிலங்கள் ஆகும்.

ஆலிவ் எண்ணெய் ஒலியிக் அமிலத்தின் மூன்று அணுக்களுடன் க்ளிசரால் சேர்வதால் உண்டாகிறது. கொழுப்பு அமிலங்களின் வேறுபாட்டின் காரணமாகப் பல்வேறு உயிரினங்களிலிருந்து கிடைக்கும் கொழுப்பின் தன்மையும், தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் கொழுப்பின் தன்மையும் வேறுபடுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, வெண்ணெயில் ப்யூடிரிக் அமிலம் இருக்கிறது. செம்மறியாட்டின் இறைச்சியில் பால்மிடிக், ஸ்டியரிக், ஒலியிக் அமிலங்கள் இருக்கின்றன. காட் மீன் முதலிய மீன்களின் எண்ணெய்களிலும் இவ்வமிலங்கள் இருக்கின்றன.

கொழுப்பில், கரி. நீரகம், உயிரகம் மூன்றும் உள்ளன. இம் மூன்றும் மாவுப் பொருளிலும் உள்ளன. ஆனால், கொழுப்பில் கரியும் நீரகமும், மாவுப் பொருளிலிருப்பதைக் காட்டிலும் மிகுந்த அளவில் காணப்படுகின்றன. எனவே, இது எரிந்து வெப்பத் திறன் (heat energy) தரும் முறையில் மாவுப் பொருளைவிடச் சிறந்ததாகிறது.

கொழுப்பு எரியும் தன்மையுடையது. உயிரகத்துடன் சேர்ந்து இது எரிந்து நமக்குத் திறனைத் தருகிறது. இது நீரை விடக் கனக் குறைவானது. கொழுப்பு, உயிரகத்துடன் எரிந்து மாறுதலடையும்போது, கரியமிலவாயுவும் தண்ணீரும் வெளிப்படுகின்றன. வெப்ப வடிவில் திறன் கிடைக்கிறது. கொழுப்பு, தண்ணீரில் கரைவதில்லை. ஆனால், அது 'க்ளோரோஃபாம்'

(chloroform), ஈதர் (ether), சாராயம் (alcohol) ஆகியவற்றில் கரைகிறது.

உயிரினங்களுக்கு, மாவுப் பொருளிலிருந்துகூடக் கொழுப்பை உண்டாக்கிக் கொள்ளும் ஆற்றல் இருக்கிறது. கால்நடைகளுக்கு, மாவுப் பொருள் உள்ள உணவைமட்டும் மிகுந்த அளவில் கொடுத்துச் சில நாட்கள் சோதனை செய்து பார்த்ததில், அவை நன்கு பருத்திருந்தன. இதனின்றும் மேற்சொன்ன உண்மை வெளிப்படுகிறது. இதற்குமுன், விஞ்ஞானிகள் மாவுப் பொருளினின்று கொழுப்பை உண்டாக்கிக் கொள்ளும் ஆற்றல் தாவரங்களுக்குத்தான் உண்டென்று கருதி வந்தார்கள். ஆனால், இப்பொழுது, பல பரிசோதனைகள் மூலம் இவ் வாற்றல் உயிரினங்களுக்கும் உள்ளது என்று தெரியவந்துள்ளது.

கொழுப்பின் மூலம் உடல் வேலைச் செய்யத் திறன் பெற்று உறுதியுடன் இருக்கிறபடியால், இச் சத்தை நாம் போதிய அளவு பெற வேண்டும். டாக்டர் அக்ராயிட் என்பவர் நமது உடலுக்கு ஒவ்வொரு நாளும் 40 முதல் 50 கிராம் வரை கொழுப்புத் தேவை எனக் கருதுகிறார். ஆயினும், இதைவிடச் சற்றுக் குறைவாக உண்டாலும் கேடு ஒன்றும் உண்டாகாது. ஏனெனில் உடல், மாவுச் சத்து-புரதம் ஆகியவற்றின் உதவியைக் கொண்டு கொழுப்பின் குறைபாட்டை விரைவில் சரிகட்டிவிடுகிறது.

கொழுப்பைப் பெறுவதற்கான பொருள்கள் : கொழுப்பைத் தாவரங்களிலிருந்தும், உயிரினங்களிலிருந்தும் பெறலாம். தாவரங்களிலிருந்து இது விதை, எண்ணெய், தாவர நெய் ஆகிய வடிவில் நமக்குக் கிடைக்கிறது. எண்ணெய்களில், கடலை எண்ணெய், நல்லெண்ணெய், தேங்காயெண்ணெய் முதலியன முக்கியமானவைகள் உயிரினங்களிலிருந்து கொழுப்பு, பால், வெண்ணெய், நெய், முட்டை, இறைச்சி, கல்லீரல், மீன், மீனெண்ணெய் ஆகியவற்றின்மூலம் கிடைக்கிறது. உயிரினங்களிலிருந்து கிடைக்கும் கொழுப்பு, தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் கொழுப்பைவிட மேலானதாகக் கருதப்படுகிறது. இதில் வைட்டமின் 'ஏ'-யும் 'கே'-யும் கிடைக்கின்றன. (இவ் வைட்டமின்களைப்பற்றிப் பின்னால் தெரிந்து கொள்ளலாம்.)

4. உலோகச் சத்துக்கள்
(Mineral Matters)

நமது உடலில் பலவகை உலோகச் சத்துக்கள் கலந்துள்ளன. புகழ்பெற்ற இரசாயன அறிஞரான ஷெர்மனின் (Sherman) ஆராய்ச்சிப்படி, ஏறக்குறைய 154 பவுண்டு எடையுள்ள ஒரு மனிதனின் உடலில், பலவகைப்பட்ட உலோகச் சத்துக்கள் அடியிற்கண்ட அளவில் காணப்படுகின்றன.

சுண்ணும்புச் சத்து (calcium)	1,050	கிராம்
பாஸ்வரம் (phosphorus)	700	,,
பொட்டாசியம் (potassium)	245	,,
கந்தகம் (sulphur)	175	,,
க்ளோரின் (chlorine)	105	,,
சோடியம் (sodium)	105	,,
மக்னீசியம் (magnesium)	35	,,
இரும்பு (iron)	2·8	,,
மாங்கனீஸ் (manganese)	0·21	,,
அயோடின் (iodine)	0·028	,,

இவை தவிர, கோபால்ட் (cobalt), சிலிகன் (silicon), அலுமினியம் (aluminium), ஆர்ஸனிக் (arsenic), செம்பு (copper) போரன் (boron), ஃப்ளூவரைன் (flourine), நிக்கல் (nickel), துத்தநாகம் (zinc) ஆகியவைகளும் மிகவும் குறைந்த அளவில் (அடையாளங்கள் மட்டும்) காணப்படுகின்றன.

இவைகளைத் தவிர உயிரகம், கரிச்சத்து, நீரகம், வெடியுப்பு வாயு முதலிய வாயுப் பொருள்களும் உடலில் உள்ளன. மேற்கூறிய இவ்வுலோகச் சத்துகள், நமது உடலுக்கு மூன்று வகைகளில் பயன்படுகின்றன : (1) இவை எலும்பு, பல் ஆகியவைகளின் அமைப்பில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை, அவைகளை வலுவுள்ளனவாக ஆக்குகின்றன. (2) இவை, தசைகள்,

இரத்தம், நுண்ணறைகள் (cells) ஆகியவற்றிலும் இருக்கின்றன. (3) உடலிலுள்ள பலவிதச் சுரப்பிகளின் (glands) நீரில் கரைந்து வெவ்வேறு நீர்களுக்கு அவற்றின் தன்மையான அமிலத் தன்மையையோ அல்லது காரத்தையோ (alkaline) கொடுத்து, நரம்புகள், தசைகள் ஆகியவற்றில் அந் நீர்களின் குறிப்பிட்ட விளைவை உண்டாக்கச் செய்கின்றன. இவற்றின் விளைவாகச் சீரணிக்கும் திறனுமுண்டாகிறது.

பொதுவாக, உடல்நலமுள்ள மனிதனின் உடல், ஒவ்வொரு நாளும் 20 முதல் 30 கிராம் வரையில் உலோகச் சத்துக்களைக் கழிவுப் பொருள்கள்மூலம் வெளியேற்றுகிறது. இம்மாதிரியாக வெளியேற்றப்படும் பொருள்களில் முக்கியமானவை சோடியம், பொட்டாசியம், மக்னீசியம், கால்சியம் க்ளோரைட், ஸல்ஃபேட், பாஸ்ஃபேட்ஸ் முதலியனவாகும்.

உலோகச் சத்துக்களில் இரும்பு, இரத்தத்திற்குச் செந் நிறத்தைக் கொடுக்கிறது இரத்தத்தினுடைய 'ஹீமோக்ளோபின்' (haemoglobin) (வடிகங்கள்) உடைய உட்கருவாக (nucleus) இருக்கிறது. பால்வரம் உடலிலுள்ள எல்லா நுண்ணறைகளிலுமே உட்கருவாக இருக்கிறது. எலும்பு, தசைகள், ஆகியவற்றின் அமைப்பில் மக்னீசியம் பயன்படுகிறது. உணவில் இது குறையுமானால் எலும்புகளும் பற்களும் கெட்டுவிடும்.

சுண்ணும்புச்சத்து (calcium), எலும்புகள், இருதயம் இவற்றைச் சேர்ந்த தசைகள் சரியானபடி இயங்குவதற்கு மிகவும் இன்றியமையாதது. இரத்தத்தில் இது இருக்கவேண்டியது மிகவும் இன்றியமையாததாகையால், இதைக் கண்காணித்துக் கொள்வதற்கென்றே 'கேடயச் சுரப்பித்துணை' (parathyroid) என்ற நான்கு சுரப்பிகள் கழுத்தின் அருகில் இருக்கின்றன. பொதுவாக 100 கன சென்டிமீட்டர் அளவுள்ள இரத்தத்தில் 8-10 மில்லிகிராம் சுண்ணும்புச் சத்து காணப்படுகிறது. உணவில் போதிய சுண்ணும்புச் சத்து இல்லாவிட்டால், மேற்கூறிய சுரப்பிகள் எலும்புகளினின்றும் இச் சத்தைத் தயாரித்து, இரத்தத்தில் சுண்ணும்புச் சத்து இருக்கவேண்டிய விகிதத்தைச் சரிப்படுத்திவிடுகின்றன. சுண்ணும்புச் சத்தின் குறைபாடு மிகுதியாக ஏற்படுமாயின், அதாவது 100 கன சென்டிமீட்டர் இரத்தத்தில் 4 அல்லது 5 மில்லிகிராமையும்விடக் குறைவாக இருப்பின், 'டெட்டனி' (tetany) (ஈர்ப்புவாதம்) என்ற நோய் உண்டாகிறது. இந் நோய் ஏற்படின், தசைகள் விறைத்துப்போய்த் தங்கள் வேலைகளைச் சரிவரச் செய்ய முடிகிறதில்லை.

பாஸ்வரம் மாவுச் சத்தைச் செரித்து உடலில் சேர்ப்பதில் பயன்படுகிறது. தசைகள் சுருங்குவதற்கும் இது இன்றியமையாததாகும். செம்பு, குருதியிலுள்ள வடிகங்கள் (haemoglobin) விரைவில் உண்டாவதற்கு உதவிசெய்கிறது. கணையத்தில் (pancreas) ஊறும் மிகுதியான நீரினின்றும் 'இன்ஸுலின் (insulin) என்ற பொருளை உண்டாக்குவதற்குத் துத்தநாகம் பயன்படுகிறது. உரத்திலுள்ள செவ்வடிகங்களில் (red corpuscles) காணப்படும் அன்ஹைட்ரேஸ் (anhydrase) என்ற என்ஸைமிலும் (enzyme) துத்தநாகம் சேர்ந்துள்ளது. இந்த என்ஸைம் மூச்சு மண்டலம் (respiratory system) நல்ல நிலைமையிலிருப்பதற்கு மிகவும் இன்றியமையாதது. இனி, ஒவ்வோர் உலோகச் சத்தையும்பற்றி விரிவாகப் பார்ப்போம்.

சுண்ணும்புச் சத்து (Calcium): இம்மூலப் பொருள் பாஸ்ஃபேட்ஸ் (phosphates), கார்பனேட் (carbonate) ஆகியவற்றின் வடிவில் எலும்புகள், பற்கள் ஆகியவற்றின் அமைப்பில் சேர்ந்திருக்கிறது. இச் சுண்ணும்புச் சத்து சிறுகுடலின் மூலம் உறிஞ்சப்பட்டு உட்கலக்கிறது (obsorption). இவ்வாறு இச் சத்து உடலுடன் கலப்பதற்கு, உணவில் வைட்டமின்-'டீ' (D) இருப்பது மிகவும் உதவியாக இருக்கிறது. சுண்ணும்புச் சத்து, இரத்தத்துடன் சேர்ந்து உடலின் எல்லாப் பகுதிகளுக்கும் செல்லுகிறது. ஆங்காங்கே இது எலும்புகளில் சேகரித்து வைக்கப்படுகிறது. 100 கன சென்டிமீட்டர் இரத்தத்தில் இம் மூலப்பொருள் 110 மில்லிகிராம் இருக்கிறது. இதைவிடக் கூடுதலாகவுள்ள சுண்ணும்புச் சத்து சிறுநீர்மூலம் வெளியேற்றப் படுகிறது. சில ஆண்டுகளுக்குமுன் வரையில், உடலின் தேவைக்கு மேற்பட்ட சுண்ணும்புச் சத்து, செரிக்கப்பட்டாலுங் கூடப் பெருங் குடகன் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது என்று விஞ்ஞானிகள் எண்ணிவந்தார்கள். ஆனல், இது தவறென இப்பொழுது தெரியவந்துள்ளது. மலத்தில் காணப்படும் சுண்ணும்புச் சத்து உடலுடன் கலக்காமல் வெளியேற்றப்பட்ட சுண்ணும்புச் சத்தேயாகும். குடலில் உணவுப் பொருள்களை விரைவில் செலுத்துகின்ற பேதிமருந்து போன்ற பொருள்களை உண்பதால், சுண்ணும்புச் சத்து உடலுடன் கலப்பதில் இடையூறு ஏற்படுகிறது. மிகுதியான பாஸ்வரச் சத்தும், உறிஞ்சப்படாத கொழுப்பு அமிலங்களும் (fatty acid), சுண்ணும்புச் சத்து உடலுடன் உட்கலப்பதற்குத் தடை செய்கின்றன. பசலைக்கீரையிலுள்ள (spinach) கால்சியம் ஆக்ஸலேட்டிலிருக்கும் (calcium oxalate) சுண்ணும்புச் சத்து உடலுட் கலப்பதில்லை. ஆடை நீங்கிய பாலிலுள்ள சுண்ணும்புச் சத்தில் 90—100 சத

வீதமும், முட்டைக்கோசு, அதைப் போன்ற காய்கறிகள் பசுமை இலைகளிலுள்ள சுண்ணும்புச் சத்தில் 80—100 சதவீதமும் உடலுட் கலக்கிறது. ஆனால், பசலையிலிருந்து அதிலுள்ள சுண்ணும்புச் சத்தில் 15—20 சதவீதமே உடலுக்குக் கிடைக்கிறது. எனவே, மிகுதியான பாஸ்வரச் சத்தும், கொழுப்பு அமிலங்களும், இச் சத்து உடலுட் கலப்பதற்கு இடையூறு செய்கின்றன என்பதை அறியலாம்.

சுண்ணும்புச் சத்து, சிறிதும் ஐயமின்றி உடலுடன் சேருவதற்கு நமது உணவில் எளிதில் செரிக்கக்கூடிய சுண்ணும்புச் சத்து அடங்கியிருக்க வேண்டும். இம்மாதிரியான சுண்ணும்புச் சத்து பாலிலும் பாலாடைக் கட்டியிலும் இருக்கிறது. எளிதில் செரிக்கக்கூடிய சுண்ணும்புச் சத்து, உணவில் இருக்கவேண்டியதுமல்லாமல், வைட்டமின்-'டீ' (D)யும் இருக்க வேண்டியது இன்றியமையாததாகும். வைட்டமின்-'டீ'யுடன் சிறிதளவு சுண்ணும்புச் சத்துடன்கூடிய உணவை அருந்துவது, இவ் வைட்டமின் இல்லாமல் மிகுந்த அளவில் சுண்ணும்புச் சத்தைக் கொண்டுள்ள உணவை உண்பதைக் காட்டிலும் மிகுந்த பயனுடைதாகும். சுண்ணும்புச் சத்தின் குறைவினுல் எலும்பு பற்றிய நோய்கள் உண்டாகின்றன. வைட்டமின்-டீயின் குறைவினுல் கணநோய் (எலும்புருக்கி நோய்) (rickets) உண்டாகிறது. இந்நோய் ஏற்படின், எலும்புகள் வலுவின்றியும் வளைந்தும் போகின்றன. வயதான கிழவர்களுக்கு ஏற்படும் எலும்பின் வலுக்குறைவும், சில வாதநோய்களும், பல நாட்களாக உணவில் ஏற்பட்ட சுண்ணும்புச் சத்தின் குறைவின் காரணத்தாலே உண்டாகின்றன என்று பேரறிஞரான 'லையால்' என்பவர் கருதுகிருர்.

மேற்கூறியவைகளிலிருந்து, சுண்ணும்புச் சத்து சிறியவர்கள், பெரியவர்கள் ஆகிய அனைவருக்கும் இன்றியமையாததென்பதை அறியலாம். வயதுவந்த ஒவ்வொருவருக்கும், நாளொன்றுக்கு 550 மில்லிகிராம் சுண்ணும்புச் சத்துத் தேவைப்படுகிறது என்று 'லீட்ச்' என்ற விஞ்ஞானி கூறுகிருர். இது குறைந்தபட்ச அளவேயாகும். எனவே, இந்த அளவு சுண்ணும்புச் சத்துள்ள பொருளை உட்கொள்வது போதியதன்று. ஏனெனில், நாம் உட்கொண்ட சுண்ணும்புச் சத்து முழுவதும், அப்படியே சிறிதும் குறையாமல் உடலில் கலந்துவிடுமென்று கூறுவதற்கில்லை. ஆகையால், இந்த அளவைப்போல $1\frac{1}{2}$ மடங்கு சுண்ணும்புச் சத்துள்ள உணவை உண்பதால், தேவைப்படும் சத்துக் கிடைக்குமென்று கூறமுடியும். எனவே, நாள்தோறும் ஒரு மனிதனின் 825 மில்லிகிராம் சுண்ணும்புச் சத்து உண்ண

வேண்டும். ஆனால், 680 மில்லிகிராம் சுண்ணும்புச் சத்து நமக்குப் போதியதாகுமென்று 'ஷெர்மன்' என்பவர் கருதுகிறார். எவ்வாருயினும் சரி, இச் சத்தைப் போதிய அளவு பெறுவதற்கு நாம் நாளும் 20 அவுன்ஸ் பால் குடிக்கவேண்டும். இந்த அளவு பாலில் 680 மில்லிகிராம் சுண்ணும்புச் சத்து கிடைக்கிறது.

கருவுற்றிருக்கும் பெண்களுக்குக் கடைசி மூன்று மாதங்களில் மிகுதியான சுண்ணும்புச் சத்தத் தேவைப்படுகிறது. இவ்வமயம் அவர்களுக்குப் போதிய சுண்ணும்புச் சத்துக் கிடைக்கவில்லை யானால், கருவில் வளரும் குழந்தையின் எலும்பிற்குத் தேவை யான இச் சத்துத் தாயின் எலும்புகளிலிருந்து எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. கருவுற்றிருக்கும் கடைசி 2½ மாதங்களில், கருவிலிருக்கும் குழந்தைக்கும் தாய்க்கும் போதிய சுண்ணும்புச் சத்துக் கிடைப்பதற்குத் தாயார் நாளும் 1·6 கிராம் அளவு இச் சத்தை உண்ண வேண்டும் என்று, அமெரிக்க விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ச்சியின்மூலம் கண்டுள்ளார்கள். இந்த அளவை அனைத்து நாட்டுச் சங்கத்தின் வல்லுநர் குழுவும் (League of Nations Technical Committee) ஒப்புக் கொண்டுள்ளது. இவ்வளவு சுண்ணும்புச் சத்தைப் பெறுவதற்குப் பாலை மிகுதியாக அருந்தவேண்டும். தற்பொழுது நம் நாட்டு மக்களில் பலரும் பாலின் சிறப்பை நன்கு அறிந்துள்ளனர். நாளுக்கு நாள் அதை மிகுதியாக அருந்தியும் வருகிறார்கள். அரசாங்கமும் இதன்மீது கவனம் செலுத்தி, ஏழைக் கர்ப்பிணிகளுக்கு இலவசமாகப் பால் கிடைக்குமாறு செய்யவேண்டும். இக் காலத்தில், பல இடங் களிலும், தாய்சேய் நல விடுதிகள் அமைக்கப்படுவது குறித்து நாம் மகிழ்ச்சியடைய வேண்டும். இவ்விடங்களில் ஏழைகளுக்கு இலவசமாகப் பால் கொடுக்கப்படுகிறது. செல்வர்களும், நல்ல அருளுள்ளமும் அறக்குணமும்கொண்டு இப் பணிபுரிய முன்வரு வார்களாயின், இம்மாதிரியான விடுதிகள் இன்னும் மிகுதியாகத் தோன்றி நாட்டிற்கு நன்மை பயக்கும்.

குழந்தைகளுக்குத் தாய்ப்பால் கொடுக்கும் பருவத்திலும், தாய்க்கு மிகுதியான சுண்ணும்புச் சத்துக் கிடைக்கவேண்டும். ஒரு தாய், தன் குழந்தைக்கு ஒரு நாளில், ஏறக்குறைய 35 அவுன்ஸ் பால் கொடுப்பதாக வைத்துக்கொண்டு, அப் பாலில் 0.48 கிராம் சுண்ணும்புச் சத்து இருப்பதாகக் கொள்வோ மாயின், அவளுடைய உடலிலிருந்து நாளொன்றுக்கு 480 மிலி கிராம் சுண்ணும்புச் சத்து வெளியேற்றப்படுகிறதாகக் கொள்ள வேண்டும். இத்துடன் அவளுடைய உடலின் தேவைக்கான சுண்ணும்புச் சத்தையும் சேர்த்தால், அவள் ஒவ்வொரு நாளும்

குறைந்தது 1,160 மிலி கிராம் சுண்ணும்புச் சத்தை உட்கொள்ள வேண்டிவரும். இவ்வளவு சத்தைப் பெற 35 அவுன்ஸ் பாலை அருந்தவேண்டும். எனவே, கைக் குழந்தைக்காரிகள் மிகுந்த அளவில் பால் குடிக்கவேண்டியது இன்றியமையாததாகும். பாரதத்தில், பொதுவாக, எல்லாப் பகுதிகளிலும் வெற்றிலை தின்னும் வழக்கம் இருந்துவருவது ஈண்டுக் குறிப்பிடற்குரியது. வெற்றிலையில் சுண்ணும்பைத் தடவித் தின்பதனுல், அதன் மூலம் சுண்ணும்புச் சத்து (calcium oxide) சிறிது கிடைக்கிறது. சிறப்பாக, வெற்றிலைபோடும் வழக்கம் கருவுற்றிருக்கும் தாய்மார்களிடத்திலும், அண்மையில் பிள்ளைப்பேறு அடைந்த பெண்களிடத்தும் மிகுதியும் காணப்படுகிறது. இது சிறந்த ஒரு நற்பழக்கமேயாகும்.

குழந்தைகளுக்கு எவ்வளவு சுண்ணும்புச் சத்துத் தேவை என்பதை அவைகளின் உடலின் எடைக்கும், அவைகளின் எலும்புகளின் எடைக்கும் உள்ள விகிதத்தைக் கொண்டும், எலும்புகளிலுள்ள சுண்ணும்புச் சத்தின் விகிதத்தைக் கொண்டும் கணக்கிடுகிருர்கள். இவ்வாறு ஆராய்ந்து கணக்கிட்ட பேரறிஞர்கள், பிறந்த குழந்தையின் உடலின் எடையில் ஒரு கிலோ கிராமுக்கு 8 கிராம் வீதம் சுண்ணும்புச் சத்து இருப்பதாக முடிவு கண்டுள்ளார்கள். இந்த அளவுள்ள சுண்ணும்புச் சத்தை அப்படியே குறையாது வைத்திருக்க, குழந்தை பிறந்தபின், முதல் ஆறு மாதங்களுக்கு, ஒவ்வொரு மாதமும், நாள்தோறும் முறையே, 104, 248, 200, 192, 176, 135 மில்லிகிராம் சுண்ணும்புச் சத்து அதற்குக் கிடைக்கவேண்டும். தாய்ப்பாலின் மொத்த அளவு குழந்தையின் எடையில் ஒரு கிலோகிராமுக்கு 175 கன சென்டி மீட்டரைவிடக் கூடுதலாக இருந்து, அதில் ஒரு மிலி கிராமிக்கு 0·3 மிலி கிராம் வீதம் சுண்ணும்புச் சத்து இருந்தால் மட்டுமே, மேற்சொன்ன அளவு போதுமானதாகும்.

குழந்தைகளுக்குப் பசுவின் பாலை மாத்திரம் கொடுத்து வந்தால் அவைகளுக்குப் போதிய சுண்ணும்புச் சத்துக் கிடைப்பதில்லை. ஏனெனில், பசுவின் பாலில் சுண்ணும்புச் சத்து மிகுதியாக இருந்தாலும், அது வயிற்றில் சென்று தயிராக மாறியதும் எளிதில் செரிக்கப்படுவதில்லை. இக் குறையைப் போக்கப் பாலை அமிலத்துடனே, அல்லது கால்சியம் க்ளோரைட் (calcium chloride) சேர்த்துக் காட் மீன் எண்ணெயுடன் கலந்து கொடுக்கிருர்கள்.

அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளின் தேசீய ஆராய்ச்சிக் குழு, குழந்தைகளுக்குத் தேவையான சுண்ணும்புச் சத்தின் அளவைப் பின் வருவாறு மதிப்பிட்டிருக்கிறது.

[இது 'ஷெர்மன்' அவர்களின் 'உணவின் இராசாயனம்' (Chemistry of Food) என்றதைத் தழுவியது.]

வயது		ஒரு நாளுக்குத் தேவையான சுண்ணும்புச் சத்தின் அளவு	
9 ஆண்டுகள் வரை (எல்லாக் குழந்தைகளுக்கும்)		1·0	கிராம்
10—12 ,,	,, ,,	1·2	,,
13—15 ,,	,, பெண்களுக்கு	1·3	,,
16—20 ,,	,, ,,	1·0	,,
13—20 ,,	,, ஆண்களுக்கு	1·4	,,

இனி, இச் சுண்ணும்புச் சத்தை எப்படிப் பெறமுடியுமென்று பார்ப்போம். பாலாடைக்கட்டி, முட்டைக்கோசு, கோதுமைமாவு முதலியவற்றை உட்கொள்வதால் நாம் போதிய சுண்ணும்புச் சத்தைப் பெறலாம். இயற்கையன்னை, நமக்கு இச் சத்தை எளிதில் பெறுவதற்கான பல பொருள்களை ஈந்திருக்கிருள். எனவே, அவற்றை நன்கு தெரிந்துகொண்டு பயன்படுத்தினுல் இச் சத்தின் குறைபாடு ஏற்படாது.

முன்பு கூறப்பட்டுள்ளதுபோலப் பாலிலும், அதனுலான பொருள்களிலும் இச் சத்து மிகுதியும் உள்ளது. கடின நீரில் (hard water) சுண்ணும்புச் சத்துக் கரைந்திருக்கிறது. அந் நீரைக் கொதிக்க வைத்தவுடன், சுண்ணும்புச் சத்துத் தனியே பிரிந்து அடியில் தங்கிவிடுகிறது. எனவே, இம்மாதிரியான நீரில் கீரை, காய்கறிகளைச் சமைத்தால், அவைகளின்மூலம் மிகுதியான சுண்ணும்புச் சத்துக் கிடைக்கிறது. [விளக்கம்: கடின நீர் என்பது சுண்ணும்புச் சத்துக் கரைந்துள்ள நீராகும். இதில் சோப்பு விரைவில் கரைவதில்லை. சோப்பை இத் தண்ணீரில் தேய்த்தால் நுரையும் மிகுதியாக வருவதில்லை. மென்னீர் (soft water) என்பது இதற்கு மாறுனது] ஆனுல், மென்னீரில் இச் சுண்ணும்புச் சத்துக் கரைந்திருப்பதில்லை. அரிசியில் இச் சத்து மிகவும் குறைவாக இருக்கிறது. கோதுமையில், அரிசியைவிடச் சிறிது அதிகமாக உள்ளது. சோளத்திலும், அரிசியைவிட இச் சத்து கூடுதலாகவே காணப்படுகிறது.

மீனில் இச் சத்து மிகுதியாக இருப்பதால், புலால் உணவு புசிப்பவர்களுக்கு அது ஒரு சிறந்த உணவாகும். மீனின் முதுகெலும்பில் இது மிகுதியாக உள்ளது. சுண்ணும்புச் சத்தை

எளிதில் பெறுவதற்குச் சிறந்த வழி பால், பாலாடைக் கட்டி ஆகியவற்றை மிகுதியாக உண்பதேயாகும்.

சுண்ணும்புச் சத்தின் குறைவினுல் காசநோய் (க்ஷயரோம்—T.B.) எளிதில் பற்றிக்கொள்ளலாம் என்று சில விஞ்ஞானிகள் கருதுகிறுர்கள். பல்லாயிரக்கணக்கான மக்கள் இந் நோயால் அல்லலுறும் நம் நாட்டில் இதன்மீது கவனம் செலுத்தவேண்டியது இன்றியமையாததாகும். சுண்ணும்புச் சத்தைக் குறையின்றி உட்கொள்வதால், காசநோய்த் தடுப்பில் பெரிதும் முன்னேற்றம் ஏற்படலாம்.

சில உணவுப் பொருள்களில் காணப்படும் சுண்ணும்புச் சத்தின் அளவு அடுத்துக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. (ஹட்சிசனின் 'உணவும் உணவுக் கொள்கைகளும்' என்ற புத்தகத்தைத் தழுவியது.)

	பொருள்	மொத்த அளவு	கிடைக்கும் அளவு	
1.	ரொட்டி (மிஷினில் அரைத்த மாவாலானது)	100 கிராமில்	18	மிலி கிராம்
2.	ரொட்டி (முழுக் கோதுமை மாவாலானது)	,,	25	,,
3.	ஓட்ஸ் மாவு	,,	55	,,
4.	அரிசி	,,	4	,,

காய்கறிகள் :

1.	அவரை	,,	33	,,
2.	உருளைக்கிழங்கு	,,	8	,,
3.	காரட்	,,	48	,,
4.	பீட் கிழங்கு	,,	32	,,
5.	முட்டைக் கோசு	,,	65	,,
6.	முள்ளங்கி	,,	44	,,
7.	வெங்காயம்	,,	31	,,

பழவகை :

நாவல், கருப்புத் திராட்சை இவற்றைத் தவிர, மற்றப் பழங்களிலெல்லாம் 100 கிராமுக்கு 4—44 மிலிகிராம் வரை இச் சத்து இருக்கிறது.

உலர்ந்த பழங்கள் :

1.	அத்தி	100 கிராமில்	284 மிலிகிராம்
2.	திராட்சை	,,	95 ,,
3.	பேரீச்சை	,,	68 ,,

பாலு, பாலாலாகியப் பொருள்களும் :

1.	கறந்த பல்	,,	120 ,,
2.	ஆடையெடுத்த புதிய பால்	,,	124 ,,
3.	சர்க்கரை சேர்த்தே பால்கட்டி (condensed milk with sugar added)	,,	290 ,,
4.	சர்க்கரை சேர்க்கப்படாத பால்கட்டி	,,	294 ,,
5.	பாலாடைக்கட்டி	,,	810 ,,
6.	வெண்ணெய்	,,	15 ,,
7.	சாதாரணப் பால் மாவு	,,	895 ,,
8.	பாலாடை நீக்கப்பட்ட பால் மாவு	,,	1225 ,,

பொருள்	மொத்த அளவு	கிடைக்கும் அளவு
மீன்கள் :		
(1) வறுத்த மீன்கள் (டாப்கள்) (Dabs)	100 கிராமில்	130 மிலிகிராம்
(2) வறுத்த மீன்கள் (ஸ்ப்ராட்கள்) முதுகெலும்புடன்	,,	707 ,,
(3) வறுத்த மீன்கள் (ஸ்மெல்ட்கள்) முதுகெலும்புடன்	,,	686 ,,
(4) வறுத்த மீன்கள் (ஒயிட் பெயிட்)	,,	839 ,,

இறைச்சி :

(1) மாட்டிறைச்சி	,,	7—14	,,
(2) ஆட்டிறைச்சி (பச்சை)	,,	13	,,
(3) பன்றியிறைச்சி	,,	5	,,
(4) கணையம் (pancreas)	,,	14	,,
(5) வயிறு(tripe)	,,	127	,,
(6) கல்லீரல் (liver)	,,	8—9	,,

பாஸ்வரம் (Phosphorus) : இந்த மூலப்பொருள் உடலின் பல வகைத் திசுக்களிலும் (tissues) திரவங்களிலும் காணப்படுகிறது. சதைகளிலும் கல்லீரலுள்ளும் நடைபெறும் இரசாயனச் செயல்களுக்கு இச்சத்து மிகவும் இன்றியமையாதது. எலும்பில் இது சுண்ணும்புச் சத்துடன் (calcium phosphates) சேர்ந்து இருக்கிறது. இச் சத்து இரத்தத்திலும் காணப்படுகிறது. சுண்ணும்புச் சத்து இப் பாஸ்வரமும் மிகவும் நெருங்கிய தொடர்புடையன. எனவே, உடலுக்குப் போதிய சுண்ணும்புச் சத்துக் கிடைக்குமாஞல், பாஸ்வரத்தின் குறைவும் ஏற்படாது.

உணவுப் பொருள்கள்மூலம் போதிய பாஸ்வரம் கிடைக்காவிட்டால், தேவைப்படும் பாஸ்வரம் எலும்புகளிலிருந்து எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. ஆகையால், உணவில் இச் சத்துக் குறைந்துவிட்டால், வளரும் உயிரினங்களின் வளர்ச்சி குன்றி விடுகிறது. உணவில் சுண்ணும்புச் சத்து, பாஸ்வரம் ஆகியவைகள் இருக்க வேண்டிய சிறந்த விகிதம் (optimal ratio) 1 : 1 அல்லது 1:1·5 ஆகும். எலிகளுக்குச் சுண்ணும்புச் சத்து, பாஸ்வரம் ஆகியவற்றை மேற்கூறிய விகிதத்தினின்றும் பெரிதும் மாறுபடக் கொடுத்துச் சோதனை செய்து பார்த்ததில், அவைகளுடைய வளர்ச்சி தடைப்பட்டதாகத் தெரியவந்தது. இத்துடன் வைட்டமின் D-யின் குறைவும் ஏற்படின், கணநோயும் (rickets) ஏற்படுகிறது. பாலில், சுண்ணும்புச் சத்து, பாஸ்வரம் ஆகியவற்றின் விகிதம் 1-27:1 ஆக இருக்கிறது. ஷெர்மன்' என்ற விஞ்ஞானி, இவ் விகிதம் 1 : 1·94 ஆக இருக்கவேண்டுமென்று கருதுகிருர். பல அறிஞர்களும் இதை ஒப்புக்கொள்கின்றனர். எவ்வாருயினும், முற்கூறியபடி, போதிய சுண்ணும்புச் சத்தை உட்கொண்டால், இச் சத்தும் கிடைத்து விடும். பால், பாலாடைக்கட்டி, மீன், முட்டை முதலியவற்றை

உண்கிறவர்களின் உணவில் இச் சத்துக் குறைவதில்லை. இச் சத்து பாஸ்ஃபேட்டின் (phosphate) வடிவில் இரத்தத்துடன் சேருகிறது.

பாஸ்வரம் மிகுதியாகவுள்ள பொருள்கள் : பாலிலும், அதனுலாகிய பொருள்களிலும் இது மிகுதியாக உள்ளது. முட்டையிலும் இது நிரம்ப இருக்கிறது. இறைச்சியிலும் மீன்களிலும் இது போதிய அளவு இருக்கிறது. தானியங்கள், காய் கறிகள், பழங்கள் ஆகியவைகளில் இது மிகவும் குறைவாக இருக்கிறது. வெவ்வேறு பொருள்களில் உள்ள இச் சத்தின் அளவு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. (ஹட்சிசனுடைய 'உணவும் உணவுக் கொள்கைகளும்' என்ற புத்தகத்தைத் தழுவியது.) 100 கிராம் பொருளில் காணப்படும் பாஸ்வரத்தின் அளவு மிலிகிராமில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

பாலும் அதனுலாகிய பொருள்களும் :

பால் (கறந்த பால்) முழுவதும் (ஆடையுடன்)	94—140	மிலிகிராம்
பால் (பாலாடை எடுக்கப்பட்டது)	98—105	,,
பால்பொடி (சர்க்கரை சேர்க்காமல்)	254	,,
பால்பொடி (சர்க்கரை சேர்த்தது)	238	,,
பால்பொடி (பாலாடை எடுக்கப்பட்டு சர்க்கரை சேர்க்கப்பட்டது.)	270	,,
பாலாடைக் கட்டி	481—544	,,

புதிய பழங்கள் :

ஆப்பிள்	8.5	,,
கருப்புத் திரட்சை	43	,,
தக்காளி	21	,,

உலர்ந்த பழங்கள் :

அத்தி	92	,,
கிஸ்மிஸ்	33	,,
திராட்சை	40	,,
பேரீட்சை	55	,,

ஊன்வகை :

முட்டை (ஒரு முட்டையில்)	124	மிலிகிராம்
மாட்டிறைச்சி (பச்சை)	276	,,
மாட்டிறைச்சி (சமைத்தது)	803	,,
செம்மறியாட்டின் சிறுநீரகங்கள் (பச்சை)	204	,,
செம்மறியாட்டின் சிறுநீரகங்கள் (பொரித்தது)	430	,,
செம்மறியாட்டின் இறைச்சி (பச்சை)	195	,,
செம்மறியாட்டின் கொழுப்பைத் தவிர (சமைத்தது)	239	,,

மீன்கள் :

ஹாடாக் (பச்சை)	216	,,
ஹாடாக் (பொரித்தது)	247	,,
ஹெர்ரிங் (பச்சை)	272	,,

சமைத்த மீன்களில் 29 மிலிகிராம் வரையில் பாஸ்வரம் இருக்கிறது. அரிசியில் சிறிதளவு சுண்ணும்புச் சத்தும் பாஸ்வரமும் இருக்கின்றன. நாம் அரிசியைத் தண்ணீரில் நன்ருக கழுவும்போது இச் சத்துக்களில் சிறிதளவு தண்ணீரின் கரைந்து வெளியேறிவிடுகிறது சோறு சமைத்ததும், கஞ்சி வடிக்கும் பொழுது, எஞ்சியுள்ள சுண்ணும்பு, பாஸ்வரச் சத்துக்களும் சோற்றினின்று வெளியேறுகின்றன. இச் செய்திகளை நன்ருக மனத்தில் கொள்ளவேண்டும். சோறு சமைக்கும்போது அரிசியை மிகவும் கழுவக்கூடாது. மேலும், அரிசி நன்ருக வேக எவ்வளவு தண்ணீர் தேவையோ, அவ்வளவே தண்ணீர் வைத்துக் கஞ்சியை வடிக்காமல் பொங்க வேண்டும். இவ்வாறு செய்தால், இச் சத்துப் பொருள்கள் மிகுதியாகக் குறையா. பாலை மிகுந்த நேரம் கொதிக்க வைப்பதாலும், அதிலுள்ள சுண்ணும்புச் சத்துக் குறைகிறது. எனவே, அவ்வாறு செய்யக் கூடாது.

இரும்பு : இச் சத்து நமது உடலில் மிகவும் குறைவாகவே காணப்படுகிறது. உடலின் எடையில் $\frac{1}{25000}$ பாகம் இச் சத்திருக்கிறது. ஆயினும், இது மிகவும் இன்றியமையாததாகும்.

இது, உயிரகத்தை எடுத்துச் செல்லும் இரத்தத்தின் வடிகங்களில் (haemoglobin) மிகவும் முக்கிய உறுப்பாக இருக்கிறது. ஆகையால், உடலில் இச் சத்தின் குறைவு ஏற்பட்டால், இரத்தத்தில் உயிரகம் நன்கு எடுத்துச் செல்லப்படமாட்டாது. அப்பொழுது இரத்தக் குறைவு நோய் (சோகை) ஏற்படுகிறது.

குழந்தை பிறக்கும்போது அதன் உடலில் 266 முதல் 937 மிலிகிராம்வரை இரும்புச் சத்து இருக்கிறது. இச் சத்துப் பெரும் பாலும் இரத்தத்தின் சிவப்பு அணுக்களின் (red corpuscles) வடிகங்களின் (haemoglobin) வடிவத்திலிருக்கிறது. அப் பொழுது இச் சத்துத் தேவைக்கு மிகவும் கூடுதலாக உள்ளது. பிறந்த குழந்தையின் உடலில் இச் சத்துத் தேவையைவிட 45% மிகுதியாகக் காணப்படுகிறது. பிறகு இந்த மிகுதியான சத்துப் படிப்படியாக குறைந்து கொண்டே வருகிறது. ஏனெனில், குழந்தை தனது தாய்ப்பாலை மட்டும் குடித்து வாழும்போது, அதற்கு வெளியிலிருந்து இரும்புச் சத்துக் கிடைக்க வாய்ப்பு இல்லை. முதல் 6 மாதங்களில் பால்மூலம் அதற்கு மிகவும் குறைந்த அளவிலேயே இச் சத்து கிடைக் கிறது. ஆகையால்தான், தாய்ப்பாலைமட்டும் அருந்தும் குழத்தைகளின் இரத்தந்தில் 30% வடிகங்களே குறைவாக இருக்கும்போது, பசுவின் பாலைமட்டுமே நம்பியிக்கும் குழந்தை களின் இரத்தத்தில் இக்குறைவு 60% வரையில் ஏற்படுகிறது. தாய்க்கு இரத்த சோகை இருப்பின், குழந்தையின் இரத்தத் திலும் இவ் வடிகங்கள் குறைவுறுகின்றன. எனவே, குழந்தை யின் இரத்தத்தில் இச் சத்தை அதிகரிக்கச் செய்யவேண்டும். குழந்தை பாலுடன் சோறு, ரொட்டி போன்ற உணவுகளையும் அருந்தத் தொடங்கும்பொழுது இரத்தத்தில் இச் சத்துக் கூடுத லடையத் தொடங்குகிறது. பொதுவாக, மக்களுக்கு இச் சத்தின் குறைவு ஏற்படுவதில்லை. ஏனெனில், இதன் தேவை யான அளவு மிகவும் குறைவானதேயாகையால், அது எப்படியும் கிடைத்துவிடுகிறது. மலேரியா போன்ற சில நோய்கள் வந் தால், அந் நோய்க்கிருமிகளும், மற்றும் பிற கேடு ,செய்யும் பொருள்களும் இரத்தத்தின் சிவப்பு வடிகங்களை அழித்துவிடு கின்றன. அத்தகைய நிலையில் இரத்த சோகை நோய் ஏற்படக் கூடும். பெண்களுக்கு மாதாந்தோறும் வீட்டுவிலக்கு ஏற்படும் போது இரத்தம் வெளிச்செல்வதால், ஏறக்குறைய 40 மிலிகிராம் இரும்புச் சத்து இதன்மூலம் குறைந்துபோகிறது.

கருவுற்றிருக்கையில், பெண்களுக்குக் கூடுதலாக இரும்புச் சத்துத் தேவைப்படுகிறது. இக் காலத்தில் மாதவிடாய் நின்றி

ருந்து அதன்மூலம் இரத்தம் வெளியேருத காரணத்தால் இரும்புச் சத்து மிச்சப்படுத்தப்படுகிறதென்றாலும், கருவிலுள்ள குழந்தைக்கு இதனல் 400 மிலிகிராம் இரும்புச் சத்துதான் கிடைக்கிறது. ஆனல், இச் சமயத்தில் குழந்தைக்கு ஊட்ட மளிக்க உதவும் நஞ்சுக்கு (placenta) 500 மிலிகிராம் இரும்புச் சத்துக் கிடைக்க வேண்டியிருக்கிறது. இதுவன்றியும், குழந்தை பிறக்கும்போது, இரத்தத்துடன் அதிக இரும்புச் சத்து வெளி யேறிவிடுகிறது. இச் செய்திகளைக் கருத்திற்கொண்டு ஆராய்ச்சி செய்ததில், ஏழைப் பெண்களில் பலர், கருவுற்ற நிலையிலும் மகப்பேறு பெற்றவுடனும், இரத்த சோகைக்கு இலக்காகிருர்கள் என்பது தெரியவந்தது. ஆகையால், இத்தகைய காலங்களில், பெண்களுக்குக் கூடுதலான இரும்புச் சத்துள்ள உணவுகளைக் கொடுக்கவேண்டும். இதுவன்றி, இரும்புச் சத்து உள்ள மருந்தைக் கொடுப்பது மிகவும் சிறந்ததாகும்.

ஒவ்வொரு மனிதனுக்கும் ஒரு நாளுக்கு 12 மிலிகிராம் இரும்புச் சத்துக் கிடைத்தால் போதுமென்று, விஞ்ஞானி 'ஷெர்மன்' கருதுகிருர். அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளின் தேசீய ஆராய்ச்சிக் குழுவும் இதை ஒப்புக்கொண்டுள்ளது. கருவுற்றிருக் கும் காலத்தில், பிந்திய 5 மாதங்களில், பெண்களுக்கு நாளொன் றுக்கு 15 மிலிகிராம் இருப்புச் சத்துக் கிடைப்பது போதியதாகும். குழந்தைக்குத் தாய்ப்பால் கொடுக்கும் நாட்களிலும், தாய்மார் களுக்கு இதே அளவு இரும்புச் சத்துக் கிடைத்தால் போதுமான தாகும்.

அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளின் தேசீய ஆராய்ச்சிக் குழு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுபடி குழந்தைகளுக்கு இரும்புச் சத்துத் தேவைப்படுகிறதென்று கூறியிருக்கிறது.

வயது	**நாளொன்றுக்குத் தேவையான இரும்புச்சத்து**
ஒரு வயதிற்குக்கீழ்	6 மிலிகிராம்
1—3 வயது	7 ,,
4—6 ,,	8 ,,
7—9 ,,	10 ,,
10—12 ,,	12 ,,
13—20 ,,	15 ,,

வெவ்வேறு உணவுப் பொருள்களிலிருக்கும் இரும்புச் சத்தின் அளவு

பொருள்	100 கிராமில் உள்ள இரும்பின் அளவு
புதிய பழங்கள் :	
வாழைப்பழம்	0·6 மில்லிகிராம்
தக்காளி	0·6 ,,
கருப்புத் திராட்சை	1·27 ,,
சிவப்புத் திராட்சை	1·22 ,,
ஆரஞ்சு வகைகள்	0·3 ,,
ஆப்பிள்	0·3 ,,
உலர்ந்த பழங்கள் :	
அத்திப் பழம்	4·17 மில்லிகிராம்
பேரீச்சை	1·88 ,,
திராட்சை	1·82 ,,
தேங்காய்	2·08 ,,
பாதாம் பருப்பு	4·23 ,,
பச்சைக் காய்கறிகள் :	
உருளைக்கிழங்கு	1·1 ,,
வெங்காயம் (இளவேனிற் பருவத்தது)	1·24 ,,
பட்டாணி (உலர்ந்தது)	6·0 ,,
அவரை (,,)	10·3 ,,
தானியங்கள் :	
அரிசி (புழுங்கலரிசி)	2·0 ,,
பச்சரிசி	1·5 ,,
ஓட்ஸ் மாவு	3·8 ,,
பார்லி	3·6 ,,
ரொட்டி (பழுப்பு)	2·7 ,,
ரொட்டி (வெள்ளை)	1·0 ,,

புலால் முதலியன :

முட்டை	3·1	,,
மாட்டிறைச்சி	3·0	,,
எருமையின் சிறுநீரகங்கள்	7·1	,,
செம்மறியாட்டின் சிறுநீரகங்கள்	7·9	,,
செம்மறியாட்டின் கல்லீரல்	5·5—6·9	,,

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விவரங்களிலிருந்து உணவுப் பொருள்களிலுள்ள இரும்புச் சத்தின் அளவை அறிந்து, வேண்டியவற்றைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

ஆனால், இப் பொருள்களில் காணப்படும் இரும்புச் சத்து அனைத்தும் அப்படியே உடலுள் கலப்பதில்லை என்பதை நினைவில் வைத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

'சாப்பல்' என்ற அறிஞர் விட்டோஸன், மக்கன்ஸி என்ற இரு அறிஞர்களுடன் சேர்ந்து ஆராய்ந்து, சாதாரணக் கத்தியால் காய்கறிகளைத் துண்டித்து, இரும்புப் பாத்திரங்களில் வைத்துச் சமைப்பதால், அவைகளில் இரும்புச் சத்தின் அளவு கூடுகிறது என்பதைத் தெளிவுபடுத்திக் காட்டியுள்ளார்.

இரும்புச் சத்தின் குறைவினால் நோயுற்றவர்களுக்கு (ferrous sulphate) அயக்கந்தக மருந்து உண்பது நல்ல பலனை அளிக்கும். இரத்தத்திலிருக்கும் வடிகங்களின் அமைப்பில் இரும்பைத் தவிரச் செம்பும் தேவைப்படுகிறதென்பது அண்மையில்தான் தெரியவந்தது. செம்பு இவ் வடிகங்கள் உண்டாவதை விரைவுபடுத்தவே பயன்படுகிறது. ஆயினும், அதுவும் இன்றியமையாததாகிறது. பொதுவாக, நமக்கு இப் பொருளின் குறைவு ஏற்படுவதில்லை. ஏனெனில், நமக்கு வேண்டிய செம்பின் அளவு பழங்கள், கீரைகள், காய்கறிகள், பட்டாணி, தானியங்கள், விதைகள் முதலியன பொருள்களின் மூலம் கிட்டிவிடுகிறது.

அயோடின் (Iodine) உடலுக்கு மிகவும் தேவையான சத்துகளில் இதுவும் ஒன்றாகும். ஆனால், இது மிகவும் குறைந்த அளவிலேயே நமக்குத் தேவைப்படுகிறது. முழு வளர்ச்சியடைந்த ஒருமனிதனுக்கு, நாளொன்றுக்கு $\frac{1}{14000}$ மிலிகிராம் அயோடினே தேவைப்படுவதாகப் பேரறிஞர்கள் கருதுகிறார்கள். வீட்டில்

பயன்படும் உப்பில் இது மிகவும் கலந்திருக்கிறது. கடலின் அருகில், உப்பின் மிகச் சிறிய துகள்கள் அங்குள்ள காற்றில் கலந்திருக்கின்றன. மழை பெய்யும்போது இவை நிலத்திற்குள் சென்று, அங்குண்டாகும் தாவரங்களால் எடுத்துக்கொள்ளப் பட்டு, அத் தாவரங்களை உண்ணும் மக்களுக்குக் கிடைக் கின்றன. உலகில் சில இடங்களில் இச் சத்துக் கிடைப்பதில்லை. இங்கிலாந்திலுள்ள பெனைன் மலையின் அண்மையிலும், ஐரோப்பா வில் பிரனீஸ், ஆல்ப்ஸ் மலைகளின் அண்மையிலும், ஆசியாவில் காகஸஸ், இமயமலை ஆகியவற்றின் பக்கங்களிலும், அமெரிக்கா வில் ராக்கீஸ் மலைகளுக்கு அண்மையிலும் இச் சத்துக் காணப் படுவதில்லை. இச் சத்தின் குறைவினால் தொண்டையினருகில் உள்ள கேடயச் சுரப்பிகள் (thyroid glands) வீங்கத் தொடங்கி, முன்கழுத்துக் கழலை (goitre) என்ற நோய் ஏற்படுகிறது. இந் நோயுற்றவரின் கழுத்தின் பக்கத்தில் சதை பெரிதாக வீங்கித் தொங்கும். அயோடின் சத்துள்ள உப்புகளையோ (iodized salts) உணவுகளையோ உட்கொண்டு இந் நோயை எளிதில் போக்கி விடலாம். மேற்கூறிய கேடயச் சுரப்பிகள் மிகவும் முக்கிய வேலைகளைச் செய்கின்றன. வளர்ச்சி, வேலை செய்யும் திறன், பலவகையான இரசாயன வேலைகள் முதலியன சரிவர நடப் பதை இவை கண்காணிக்கின்றன.

காட் மீன், சால்மன் மீன், கடலிலுள்ள புற்பூண்டுகள் ஆகிய வற்றில் இச் சத்து மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது; பச்சைக் கீரை கள், வெங்காயம், வெள்ளாட்டின் பால் ஆகியவற்றிலும் இது கிடைக்கிறது. உருளைக்கிழங்கிலும் பாலிலும் மிகவும் குறைந்த அளவில் இது காணப்படுகிறது.

கேடயச் சுரப்பிகள் வாலிபப் பருவத்திலும், கருவுற்றிருக்கும் காலத்திலும், மாதவிடாய் நின்றுபோகக்கூடிய வயதுவந்த காலத்திலும் மிகவும் விரைவாக வேலைசெய்கின்றன. எனவே, இந்தக் காலங்களில் உடலுக்குப் போதிய அயோடின் சத்துக் கிடைக்க வேண்டும். பொதுவாக, இந்தியாவில் உப்பு மிகுதியும் பயன்படுத்தப்படுவதால், இங்குள்ளவர்களுக்கு இச் சத்துக் குறைவு ஏற்படுவதில்லை.

சோடியம் (Sodium) நமது உடலினின்றும் இச்சத்துவியர்வை யின் மூலமாக வெளியேறுகிறது. மிகுதியாக வியர்வை வெளிப் படுவதால் இச் சத்துக் குறைவு ஏற்படும். அவ்வாறு ஏற்பட்டால்,

அடிசன் நோய்' (Addison's disease) என்று வழங்கப்படும் நோய் உண்டாகிறது. தசைகளின் வலுக்குறைவு, சோர்வு, சிறிது வேலை செய்தாலும் களைப்புத் தட்டுவது, சோம்பல், மனக் கலவரம், கண்ணைக் கட்டுதல், தூக்கம் வருவது போன்ற உணர்ச்சி முதலியன இந் நோயின் சில அறிகுறிகளாகும். வெப்பமான இடங்களில் அதிக வியர்வை வெளிப்பட்டு, அதன் காரணமாக இச் சத்து மிகுதியும் வெளியேறி இந் நோய் வரக் கூடும். இம்மாதிரி மிகுதியாக வியர்வை வெளிப்படுவதால் ஒரு நாளில் 3000—4000 மில்லிகிராம் சோடியம் வெளியேறலாம். மிகுதியாக உப்பை உண்பதால் இக் குறைவு நீக்கப்படலாம்.

பொதுவாக, இச் சத்தின் குறைவு ஏற்படுவதில்லை. ஏனெனில், நம் நாட்டில், நாம் பல உணவுப் பொருள்களிலும், உப்பைச் சேர்த்துக் கொள்கிறோம். உப்பின்றி நமக்கு உணவுப் பொருள்கள் சுவையுள்ளனவாக இருப்பதில்லை. 'உப்பில்லாப் பண்டம் குப்பையிலே' என்று சொல்கிறோம். ஆயினும், கடும் வெயிலில் மிகுந்த உடலுழைப்புச் செய்யும்போது மிகுந்த அள வில் வியர்வை வெளிப்படுகிறது. இதனால் சில சமயங்களில் இச் சத்துக் குறையலாம். தண்ணீரில் சிறிது உப்பைக் கரைத்துக் குடிப்பதால் இம் மாதிரியான உழைப்பாளிகளும் இக் குறைவை நீக்கிவிடலாம்.

பொட்டாசியம் (Potassium) இச் சத்து நுண்ணறைகளில் (cells) மிகுதியாகக் காணப்படுகிறது. 100 கிராம் தசையில் 320 மில்லி கிராம் பொட்டாசியம் காணப்படுகிறது. ஒரு நாளில் சிறுநீர் மூலம் ஏறக்குறைய 3 கிராம் பொட்டாசியம் உடலைவிட்டு வெளி யேறுகிறது. இருப்பினும், இதன் குறைவு ஏற்படுவதில்லை. ஏனெனில், நமது உணவுப் பொருள்களில் இது போதிய அளவு காணப்படுகிறது. தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் உணவு களிலெல்லாம், இச்சத்து மிகுதியும் உள்ளது. தசைகளிலும் இது மிகுந்துள்ளது. ஆனால், வெண்ணெய், மாவு முதலியவைகளில் மிகவும் குறைவாக உள்ளது.

இதற்கு முன்பு குறிப்பிட்ட சோடியத்தின் குறைவால் உண் டாகும் 'அடிசன் நோயை'ப் போக்குவதற்குப் பொட்டாசி யத்தைக் குறைக்க வேண்டும். எனவே, இந் நோயாளிகள் வெண்ணெய், ரொட்டி (மைதா மாவாலானது), அரிசி முதலிய வற்றையும், மிகச் சிறிய துண்டுகளாக அறுக்கப்பட்டு, அதிக

நீரில் வேகவைக்கப்பட்ட காய்கறிகளையும் உண்பதால், பொட்டாசியம் மிகக் குறைந்த அளவில் கிடைக்கும். இந் நோய் நீங்குவதற்கு உதவியாக இருக்கும்.

கந்தகம் (Sulphur) இச் சத்துப் பல புரதங்களில், அமினோ அமிலம், மித்தி யோனைன் முதலியவற்றின் வடிவத்தில் காணப் படுகிறது. இதே வடிவில் உடலுள் கலக்கிறது. வைட்டமின்-B12 (இதுபற்றி பின்னால் பார்க்க) தயாரிப்பதில் கந்தகம் பயன் படுகிறது. இச் சத்துப் பித்த நீரிலுள்ள உப்புகளில் கரைந் திருக்கிறது. இது உணவிலுள்ள கொழுப்புச் செரிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. முட்டை, பால், இறைச்சி, தானியங்கள் முதலியவற்றில் இது 1%ஐவிடச் சிறிது கூடுதலாக உள்ளது. எனவே, இதன் குறைவு ஏற்படுவதில்லை.

மக்னீசியம் (Magnesium) எலிகள், நாய்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்டு பரிசோதனை நடத்திப் பார்த்ததில், இச் சத்து மிகவும் முக்கியமானதென்று தெரியவந்தது. இதன் குறைவினால், இரத்தக் குழாயின் விரிவு (vaso dilatation), நரம்பு எரிச்சல், வலிப்பு முதலியனவும், சில சமயத்தில் சாவும்கூட ஏற்படலாம். இது நமது உணவுப் பொருள்களில் கலந்திருப்பதனால், பொதுவாக இதன் குறைவு ஏற்படுவதில்லை. நாளொன்றுக்கு நமது உடலிலிருந்து ஏறக்குறைய 200 மிலி கிராம் மக்னீசியம் வெளியேற்றப்படுகிறது. அவ்வாறிருந்தும் இதன் குறைவு ஏற் படுவதில்லை. தேவைக்கு மேற்பட்ட மக்னீசியம் சிறுநீர்மூலம் வெளியேற்றப்படுகிறது.

குளோரின் (Chlorine) இச் சத்து, முக்கியமாக, வீட்டு உப்பின் (sodium chloride) மூலம் உடலில் சேர்கிறது. மக்கள் சுவையின் பொருட்டு உணவுப் பண்டங்களில் உப்பைச் சேர்த்துக் கொள்ளுகிறார்கள். உலகத்தின் இரு முனைகளிலும் (polar regions) வாழ்பவர்கள் உப்பின்றியே உணவு அருந்துகிறார்கள். குளிர் நாடுகளில் வாழ்பவர்களைக் காட்டிலும், வெப்ப நாட்டிலுள்ளவர்களுக்கு இச்சத்து மிகுதியாகத் தேவைப்படுகிறது. இதிலும் குளோரினைக் காட்டிலும் உப்பில் சேர்த்துள்ள சோடியமே கூடுதலாகத் தேவைப்படுகிறது.

வயிற்றில் ஊறும் சீரண நீரில் (gastric juice) இருக்கும் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் (hydrochloric acid) உண்டாவ தற்கும், திசுக்களில் உள்ள திரவங்களில், நுண்ணிய

துவாரங்கள் வழியாகப் பாயும் 'சவ்வூடுபரவலின்' அழுத்த சக்தியைக் (osmotic pressure) குறையாதிருக்கச் செய்யவும், இரத்தத்தைக் கரியமில வாயுவை எடுத்துச் செல்லத் தகுதியுள்ள தாகச் செய்வதற்கும் இச் சத்து இன்றியமையாதது. இச் சத்தின் தேவையான அளவு இரத்தத்திலிருந்தால் ஈர்ப்புவாதம் (tetany) என்ற நோய் வராது. பெரும்பாலும், மக்கள், உண வுடன் உப்பைச் சேர்த்துக் கொள்வதால் இச் சத்துக் குறைவு அநேகமாக ஏற்படுவதில்லை.

மேலே கூறப்பட்ட உலோகச் சத்துக்களைத் தவிர நமது உடலில் அலுமினியம், ஆன்டிமனி, ஆர்ஸெனிக், போரான், கோபால்ட், ஃளூவரைன், மாங்கனீஸ், நிக்கல், துத்தநாகம் முதலியவைகளும் மிகக் குறைந்த அளவில் (அடையாளம் மட்டும்) இருக்கின்றன. இப் பொருள்களின் குறைவு பெரும் பாலும் நமக்கு ஏற்படுவதில்லை.

5. வைட்டமின்கள்

(Vitamins)

கி. பி. 1912-ஆம் ஆண்டுவரை, உணவில் புரதம், மாவுச் சத்து, கொழுப்புச் சத்து, உலோகச் சத்து ஆகிய நான்கு சத்துக்களும் போதிய அளவில் இருந்தால், அவ்வுணவு சத்துள்ள உணவாகிவிடும் என விஞ்ஞானிகள் கருதிவந்தனர். ஆனால், இக் கருத்துத் தவறானது என்பது பின்னர்த் தெரிய வந்தது. இவைகளைத் தவிர, இவைகள் உடலுடன் நன்கு கலந்து, உடல் செய்யவேண்டிய வேலைகளைச் சரிவர நடத்தும் படி இவைகளைத் தூண்டுவதற்கு வேறு சில சத்துக்களும் தேவை என்பது மெல்ல அறியப்படலாயிற்று. இதற்கு முன்னால் கூறிய நான்கு சத்துக்களையும்—புரதம், மாவுச் சத்து, கொழுப்பு, உலோகச் சத்து—வீடுகட்ட உதவும் செங்கல், சுண்ணும்பு போன்ற பொருள்களுடன் ஒப்பிடலாமென்றால், இப்பொழுது குறிப்பிட்ட புதிய சத்துப் பொருள்களை வீட்டைக் கட்டி முடிக்கும் கொத்தனுக்கு ஒப்பிடலாம். எல்லாப் பொருள்களும் இருந்தாலும், கொத்தன் இன்றேல், வீடுகட்ட இயலாது. அதேபோல, நமது உணவில் இப் புதிய சத்துப் பொருள் களில்லாமல், முன்கூறிய எல்லாச் சத்துப் பொருள்களும் இருந் தாலும்கூட, அவ்வுணவு சத்துள்ளதாகமாட்டாது. இப் புதிய சத்துக்களை வைட்டமின்கள் (vitamins) என்கிறோம். இவ் வைட்டமின்கள் உணவுப் பொருள்களில் சேர்ந்தே இருக் கின்றன. மிகுந்த ஆராய்ச்சியின் பயனாக, இப் பொருள் களுடைய இரசாயன அமைப்பும் (chemical structure) இப் பொழுது அறிந்துக் கொள்ளப்பட்டிருக்கிறது. இவைகளின் செயலாற்று முறையும் ஓரளவு நமக்குத் தெரிவந்துள்ளது.

மனிதனுக்கு வேண்டிய சத்துள்ள உணவுடன், மிகவும் நெருங்கிய தொடர்புடைய வைட்டமின்கள் ஆறு உள்ளன. முதலில் இவைகளுடைய இரசாயன அமைப்புத் தெரியவில்லை. ஆகையால், இவற்றிற்கு வைட்டமின் A, B, C போன்ற ஆங்கில நெடுங்கணக்கின் எழுத்துக்கள் முறையே கொடுக்கப்பட்டன. இப்பொழுது இவற்றின் இரசாயன அமைப்புத் தெரியவில்லை.

இவைகளைச் செயற்கை முறையிலும் (synthetic process) உண்டாக்குகிறார்கள். இச் சத்துகள் மிகவும் முக்கியமானவைகளாக இருப்பதால், வைட்டமின்கள் (vitamins) என அழைக்கப்பட்டன. ஆனால், ஹட்சிஸன் என்பார் இவற்றை உதவிச் சத்துகள் (accessory factors) என்று வழங்குவது சிறந்ததெனக் கருதுகிறார். ஏனெனில், வைட்டமின் என்ற சொல், அப்பொருளில் வெடியுப்புக் கலந்துள்ளதைக் குறிக்கிறது. ஆனால், சில வைட்டமின்களில் வெடியுப்புச் சேர்ந்திருக்கவில்லை. என்றாலும், வைட்டமின் என்ற சொல் மக்களிடை மிகவும் பரவி விட்டது. அதையே எல்லோரும் எளிதில் அறிவார்கள். இக்காலத்தில் வைட்டமின்களுடன் அவற்றில் காணப்படும் முக்கிய சத்துப் பொருளின் பெயரும் சேர்த்து வழங்கப்படுகிறது. இவ் வைட்டமின்கள், இரசாயன அமைப்பிலும் தன்மையிலும் ஒன்றோடொன்று வேறுபடுகின்றன. ஒன்று தண்ணீரில் கரைந்தால் மற்றொன்று கரைவதில்லை. ஒன்று மிகுந்த வெப்பத்தால் அழிந்து போகிறதென்றால், மற்றொன்று அதை எளிதில் பொறுத்துக் கொள்கிறது. இனி இவற்றைப்பற்றித் தனித் தனியே கவனிப்போம்.

***வைட்டமின்*-A** (Vitamin-A) வைட்டமின்-A ஒருவகையான சாராயமாகும் (alchohol) இதற்கு நிறமில்லை இதைக் கல்லீரல், அதிலிருந்து செய்யப்படும் எண்ணெய், வெண்ணெய், பக்குவப் படுத்தி வைக்கப்பட்டுள்ள மார்ஜரீன் (margarine), பாலாடை, முட்டை, பழரசங்கள், தக்காளி, காரெட், பசுங்கீரைகளுள்ள காய்கறிகள் ஆகியவற்றின்மூலம் பெறலாம். இயற்கை உணவுடன் உட்கொள்ளப்பட்ட வைட்டமின் A, கல்லீரலில் சென்றவுடன் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. அப்போதுதான் அது வைட்டமின்-A வடிவில் உடலுக்குக் கிடைக்கிறது.

இவ் வைட்டமின், கொழுப்பிலும் கொழுப்பைக் கரைக்கும் திரவங்களிலும் கரைகிறது- இது தண்ணீரில் கரைவதில்லை. ஆகையால், உணவுப் பொருள்களை நன்றாகத் தண்ணீரில் கழுவுவதனாலோ, அல்லது நீரில் கொதிக்க வைப்பதாலோ, அவைகளிலுள்ள இவ் வைட்டமின் சத்துக் குறைவதில்லை. உணவுப் பொருள்களை வறுப்பதனாலும் அவைகளிலுள்ள இவ் வைட்டமின் கெடுவதில்லை. டப்பாக்களில் பொருள்களைப் பக்குவப்படுத்தி அடைத்து வைத்தாலும், அவற்றிலும் இவ் வைட்டமின் முன்பிருந்தபடியே, குறையாமலிருக்கிறது.

'கான்' என்ற அறிஞர், பாலை உறையச் செய்து, எப்படி மாற்றினாலும், அதிலுள்ள இவ் வைட்டமின் கெடுவதில்லை என்று கருதுகிறார்.

இவ் வைட்டமின் குறைந்தால், காணப்படும் அறிகுறிகள்: குறைந்த ஒளியில் பொருள்களைப் பார்க்கச் சிரமமாக இருக்கும். இவ் வைட்டமினின் குறைவு ஏற்படத் தொடங்குகையிலே, இம்மாதிரியாகப் பார்வையில் பலக்குறைவு ஏற்படும். நெடுநாள் வரை இக் குறைபாடு இருக்குமாயின், 'மாலைக்கண்' நோய் ஏற்படும்; சிறிது சிறிதாகக் கண்ணில் நோய் ஏற்படும். இக் குறைவை நீக்காவிடில், சில சமயம் கண் குருடாகிவிடும். நம் நாட்டில் பல குழந்தைகள் இவ் வைட்டமின் குறைவினாலேயே குருடாகி இருக்கிறார்கள். இவ் வைட்டமினைத் தகுந்த அளவில் கொடுத்தால் அக் குழந்தைகள் கண் பார்வை பெற்றிக் களிப் படையலாம். உடலில் இவ் வைட்டமின் குறைவதனால், மூச்சுக் காற்றுச் செல்லும் வழியில் உள்ள 'சிலேட்டுமப் படலம்' (mucous membrance) மிகவும் எளிதாக நோய்க்கிலக்காகலாம். இதன் குறைவினால் சில சமயங்களில் குழந்தைகளின் தோலில் சிரங்குகள், கட்டிகள் முதலியன தோன்றுகின்றன. தோல் வறண்டு, சொரசொரப்பாகவும், பார்க்க அருவருப்பாகவும் ஆகிவிடுகிறது. கண்களில் வீக்கம் உண்டாகிறது.

இச் சத்தின் குறைவால், முதலில் மண்டை எலும்புகள், முதுகெலும்புகள் ஆகியவற்றின் வளர்ச்சி தடைப்படுகிறது. அவைகள் நரம்பு மண்டலத்திற்கு (nervous system) இடையூறு விளைவிக்கின்றன. வைட்டமின்-A எலும்புகளின் நுண்ணறைகளின் (cells) வேலைகளைக் கட்டுப்படுத்தி, அவைகளுடையவும். நரம்பு மண்டலத்தினுடையவும் வளர்ச்சியைச் சரிவரச் செய்கிறது.

கெட்ஸ் (Getz), ஹில்டர்ப்ராண்டு (Hilderbrand) ஃபின் (Finn) ஆகியோர், கி.பி. 1939ஐ ஒட்டித் தாங்கள் நடத்திய ஆராய்ச்சியின்படி, வெளிப்படையாக நல்ல உடல்நலம் உள்ளவர்கள்போல் காணப்பட்டவர்களில், ஏறக்குறைய $\frac{1}{10}$ பகுதியினரும் காசநோயால் (TB) பீடிக்கப்பட்டவர்களில் பாதிப் பேர்களும், வைட்டமின்-A சத்தைப் போதிய அளவு பெறவில்லை என்று தெரியவந்ததாகக் கூறியுள்ளார்கள். உத்திரப்பிரதேச மாநிலப் பள்ளிகளில் படிக்கும் குழந்தைகளிடத்தும் இச் சத்தின் குறைவு மிகுதியாகக் காணப்பட்டதாம்.

இவ் வைட்டமின் சிலேட்டுமப் படலத்தை (mucous membrane) நோய்க் கிருமிகள் பற்றி நோயுண்டாக்காதவாறு தடுப்பதால் இதை முன்னர் 'நோய் தடும்பு வைட்டமின்' (Anti Infective Vitamin) என்று வழங்கி வந்தனர்.

இவ் வைட்டமின், பல்வேறு உணவுப் பண்டங்களில் வெவ்வேறு அளவில் காணப்படுகிறது. முக்கியமாக, இது மீனின் கல்லீரலினின்றும் எடுக்கப்படும் எண்ணெய், உயிரினங்களின் கல்லீரல், இறைச்சி, சிறுநீரகங்கள், இருதயம், பசு, வெள்ளாடு இவற்றின் கொழுப்பு, மீனின் உடலிலிருந்து செய்யப்படும் எண்ணெய், பால், பாலினின்றும் ஆக்கப்படும் பொருள்கள், தயிர், மஞ்சள் நிறக் காய்கறிகள் ஆகியவற்றில் காணப்படுகிறது. நிலக்கடலை எண்ணெயிலும், தேங்காய் எண்ணெயிலும் இது உள்ளது. பச்சைக் கொத்தமல்லி, புதினுக் கீரை, பசளை, அகத்திக் கீரை, முட்டைக்கோசு முதலியவற்றிலும் இது மிகுதியாக உள்ளது.

அரிசியிலிருக்கும் இவ் வைட்டமினின் சிறிதளவும், அதை நன்ருகத் தீட்டி மினுக்கும்போது போய்விடுகிறது. பல்வேறு பொருள்களிலுள்ள வைட்டமின் A-ன் அளவு அடியிற் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. (இது 'ஷெர்மன்' அவர்களின் கருத்தை ஒட்டியது. வைட்டமின் A-ன் சர்வதேச அடிப்படை அளவு 0·6 மைக்ரோகிராம். 1 மைக்ரோகிராம் என்பது $\frac{1}{1000000}$ கிராம்.)

பொருள்கள்	100 கிராமில் உள்ள வைட்டமின்-A சர்வதேச அடிப்படை அளவில்
பழங்கள் :	
வாழைப்பழம்	160— 400
ஆரஞ்சு வகை	50— 400
ஆப்பிள்	40—100
காய்கறிகள் :	
உருளைக் கிழங்கு	30— 50
தக்காளி	500—1200
சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்கு	1500—3000
பசளை, புதினு போன்ற பச்சைக் கீரைகள்	10000
புதிய பசிய பட்டாணி	1000—1300

ஊன் முதலியன :

மாட்டின் தசைகள்	10— 50
பால்	160— 225
வெண்ணெய்	3500—5000
முட்டை	1000—2000

தானியங்களில், மஞ்சளான சோளத்தில் இது மிகுதியாக யுள்ளது. பழங்களில் மஞ்சள் நிறப் பழங்களைத் தவிர மற்றவை களில் இவ் வைட்டமின் குறைவாகவேயுள்ளது. காய்கறிகளில் காரட், தக்காளி, பசளே ஆகியவற்றில் இது மிகுதியாக உள்ளது.

பசுவின் பாலில் கிடைக்கும் இவ் வைட்டமின் அளவு, அதன் உணவின் தன்மைக்கு ஏற்ப வேறுபடுகிறது. பசுக் களுக்குப் பசுமையான புல் மிகுதியாகக் கொடுக்கப்பட்டால், இவ் வைட்டமினின் அளவுக் கூடுதலாகிறது. பசும்புல் இன்றி வைக்கோல் மாத்திரமே கொடுக்கப்பட்டால் இவ் வைட்டமினின் அளவும் குறைகிறது. பாலாடைக் கட்டியில் இவ் வைட்டமின் மிகுந்த அளவில் இருக்கிறது.

இவ் வைட்டமின், கல்லீரலில், வேறுசில பொருள்களின் உதவியால் தயாரிக்கப்படுவதனுல் கல்லீரலில் இது மிகுதியாக உள்ளது. ஓர் அவுன்ஸ் கல்லீரலில் குறைந்தது சர்வதேச அடிப்படை அளவில் 1000 அளவு இச் சத்துக் கிடைக்கிறது. செம்மறியாட்டின் கல்லீரலில், ஓர் அவுன்ஸில் 10,000—20,000 சர்வதேச வைட்டமின் A-கிடைக்கிறது. இவ் வைட்டமினை உடலில் சேகரித்து வைத்துக்கொள்ள முடியும்.

வைட்டமின் A-ன் தேவையான அளவு : எல்லோருக்கும் ஒரே அளவாக இச் சத்துப் போதாதெனினும், பொதுவாகச் சராசரி ஓர் ஆளுக்கு இச் சத்து எவ்வளவு வேண்டுமென்பதை அறியலாம். அமெரிக்க விஞ்ஞானிகள், வயது வந்த ஆள் ஒவ் வொருவருக்கும், நாளொன்றுக்கும் 5000 சர்வதேச அளவு வைட்டமின்-A தேவையென்று கூறுகிருர்கள்- கருவுற்றிருக்கும் பெண்ணிற்கும் ஓடியாடும் இளைஞர்களுக்கும் 6000 சர்வதேச அளவு வைட்டமின்-A தேவை. குழந்தைக்குப் பால் கொடுக்கும் தாய்மார்களுக்கு நாளொன்றுக்கு 8000 அளவுகளும், 13 வயது முதல் 15 வயது வரை உள்ளவர்களுக்கு 5000 அளவுகளும் தேவை. ஓர் ஆண்டிற்குட்பட்ட குழந்தைகளுக்கு 1500 அளவு தேவையென இவ்வறிஞர்கள் கருதுகிருர்கள். இந்த அளவை

மெல்லமெல்லக் கூட்டி 10 முதல் 12 ஆண்டுள்ள குழந்தைகளுக்கு 4500 அளவு கொடுக்க வேண்டும். அந்த அளவு அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டுத் தேசீய ஆராய்ச்சிக் குழுவின் கருத்து ஆகும். இந்த அளவு, மிகவும் கூடுதலாகத் தோன்றுகிறது. அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டைச் சேர்ந்த 'பூஹர்' (Booher) என்ற அறிஞர் வயதுவந்தவர்களுக்கு 3000–4000 அளவு வைட்டமின்-A போதுமெனக் கருதுகிறார். அனைத்து நாட்டுச் சங்கம், கருவுற்ற தாய்மார்களுக்கும், தாய்ப்பால் கொடுக்கும் பெண்களுக்கும் 5000 அளவு வைட்டமின்-A போதுமெனக் கருதுகிறது. இவ்வனைத்தையும் கருத்திற்கொண்டு பார்க்கும்போது நாளொன்றுக்குப் பொதுவாக 3000—5000 சர்வதேச அளவுள்ள இவ் வைட்டமின் போதுமெனக் கொள்ளலாம்.

பால், பாலாடைக்கட்டி, வெண்ணெய், பசுமையான கீரை வகைகள், மஞ்சள் நிறக் காய்கறிகள், காட் மீன், ஹாலிபுட் மீன் இவற்றின் கல்லீரலெண்ணெய், முட்டையின் மஞ்சள் கரு ஆகியவற்றை உட்கொள்வதால், இவ் வைட்டமின் சத்தைப் போதிய அளவு நாம் பெற முடியும்.

வைட்டமின்-B (Vitamin-B) இந்த வைட்டமினில் ஏறக்குறைய 12 பிரிவுகள் உள்ளன. இவை இரசாயன அமைப்பிலும், தன்மையிலும் வேறுபடுகின்றன. ஆனால், இவ்வனைத்தும் பெரும்பாலும் காடிச் சத்தில் (yeast) இருக்கின்றன. இப் பன்னிரண்டிலும், வைட்டமின் B_1 B_2, சேர்க்கை (compound) ரிபோஃப்ளேவின் (riboflavine), நிகோடினிக் அமிலம் (nictonic acid), ஃபாலிக் அமிலம் (folic acid), வைட்டமின் B_1 ஆகியவை மிகவும் முக்கியமானவையாகும். இனி ஒவ்வொன்றையும் பற்றித் தனித்தனியே பார்ப்போம்.

வைட்டமின்-B_1: அரிசியின் தவிட்டிலும், காடிச் சத்திலும் ஒருவகைப் பொருள் உள்ளது. அதை இரசாயன முறைப்படி பிரித்தால் அதில் கந்தகம் சேர்ந்துள்ளது தெரியவருகிறது. இப் பொருளை 'வில்லியம்' என்ற அறிஞர் 'தையாமைன்' (thiamine) என்று வழங்கலானார்.

இவ் வைட்டமின்-B_1 நீரில் மிகுதியாகக் கரைகிறது. எனவே, காய்கறிகளையும், பழங்களையும் தண்ணீரில் கொதிக்க வைத்துச் சமைக்கும்போது, அவற்றிலுள்ள இவ் வைட்டமின் சத்தின் பாதி அளவு கொதிக்கும் நீரில் கரைந்துவிடுகிறது.

ஆனால், உருளைக்கிழங்கைத் தோலுடன் கொதிக்கவைத்தால், அதில் இவ் வைட்டமினின் 10% தான் கரைந்து நஷ்டமாகிறது. தோலை நீக்கிவிட்டுக் கொதிக்கவைப்பதால் 25% வைட்டமின் குறைந்து விடுகிறது.

மிகுந்த நேரம்வரை, அதிக உஷ்ணப்படுத்துவதால்தான் இவ் வைட்டமினிக்குக் கேடு ஏற்படுகிறது. பொதுவாகத் தண்ணீரின் கொதிநிலையின் வெப்ப அளவில் இது மிகவும் கெடுவதில்லை. இதைவிட மிகுந்த வெப்பம் இவ் வைட்டமினை அழித்துவிடுகிறது. ஆகையால் மிகுந்த வெப்பத்தைக்கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டு டின்களில் அடைக்கப்படும் இறைச்சி, மீன் முதலியவற்றில் இவ் வைட்டமின் மிகவும் குறைவாக இருக்கும். இவ்வாறு பக்குவப்படுத்தப்பட்ட பாலில், இவ் வைட்டமின் கெடாமலிருக்கிறது. காடிச்சத்தைப் பயன்படுத்திச் செய்யப் படும் ரொட்டிகளில் வைட்டமின்-B_1 குறைவின்றி இருக்கிறது. ஆனால், அந்த ரொட்டிகளில் சோடா உப்பைச் சேர்ப்பதால் இவ் வைட்டமின் கெட்டுவிடுகிறது. அமிலங்களில் இவ் வைட்ட மின் கெடாமலிருக்கிறது. ஆனால், காரப்பொருள்களில் (alkaline things) அவ்வாறு இருப்பதில்லை.

உணவில் வைட்டமின்-B_1 மிகவும் குறைந்துவிட்டால், 'பெரிபெரி' (Beriberi) என்ற நோய் ஏற்படுகிறது. இதன் காரண மாகப் பசியின்மை, வலுவின்மை, வீக்கம், நாடி மெதுவாகத் துடிப்பது, வாதம் முதலிய நோய்களும், சில சமயங்களில் இருதய நோயும் உண்டாகின்றன. பெரிபெரி நோயின் தொடக்கத்தில் நோயாளிக்கு அடிக்கடி களைப்பு ஏற்படும். உடம்பு, பளுவாக இருப்பதுபோன்ற உணர்ச்சி ஏற்படும். நெடுந்தூரம் நடக்க முடியாமல் போய்விடும். இதன்பிறகு தலைவலி, பசியின்மை, அசீரணம், தலைசுற்றுதல், இருதயம் மெதுவாகத் துடித்தல் முதலிய நோய்கள் உண்டாகின்றன. முடிவில் நரம்பு மண்டலமும் இந் நோய்க்கு இலக்காகிறது. உடலில் கீழ்ப்பாகத்திருந்து படிப்படியாக வாதநோய் ஏற்படத் தொடங்குகிறது.

உடலில் மாவுப் பொருள் துண்டுகளாகப் பிரிந்து உயிரகத் துடன் சேர்ந்து எரிவதற்கு இவ் வைட்டமின் மிகவும் இன்றி யமையாதது. இது இல்லாவிட்டால், நரம்பு மண்டலத்தில் 'பிருவிக் அமிலம்' (pyruvic acid) என்ற அமிலம் கெடாமலிருந்து நரம்பு நோய்களை உண்டாக்குகிறது.

இவ் வைட்டமின் பல உணவுப் பொருள்களில் கிடைக்கிறது. ஆனால், மிகவும் குறைந்த அளவிலேயே இருக்கிறது.

தேவையான அளவு: அமெரிக்க நாட்டுத் தேசிய ஆராய்ச்சிக் குழுவின் கருத்துப்படி அடியிற்கண்ட அளவு வைட்டமின்-B_1 (தையாமின்) நாளொன்றுக்குத் தேவைப்படுகிறது. வைட்டமின்-B_1 உடைய சர்வதேச அடிப்படையளவு 3 மைக்ரோகிராம் அல்லது $\frac{3}{1000000}$ கிராம் ஆகும்.

ஆண்

70 கிலோகிராம் எடையுள்ளவர்—

சுகவாசி-உழைப்பற்றவர்	500	ச.தே.அ.
சாதாரண உழைப்பாளி	600	,,
அதிக உழைப்பாளி	767	,,

பெண்

56 கிலோகிராம் எடையுள்ளவர்—

சுகமாக ஓய்வுடனிருப்பவர்	400	,,
சாதாரண உழைப்பாளி	500	ச. தே. அ.
மிகுந்த உழைப்பாளி	600	,,
கருவுற்றிருப்பவர்	600	,,
பால் கொடுக்கும் தாய்	767	,,

குழந்தை

ஓர் ஆண்டிற்குட்பட்டது	133	,,
1 முதல் 3 ஆண்டுவரை	200	,,
4 ,, 6 ,,	267	,,
7 ,, 9 ,,	333	,,
10 ,, 12 ,,	400	,,

சிறுமி

13 ,, 15 ,,	467	,,
16 ,, 20 ,,	400	,,

சிறுவன்

13	„ 15	„		533	„
16	„ 20	„		667	„

உணவுத் தானியங்களில் இவ் வைட்டமின் தவிட்டிலிருப்பதால், தானியங்களை மிஷின்களில் கொடுத்து, மிகுதியாக மினுக்க மினுக்க, அவைகளிலுள்ள இவ் வைட்டமின் குறைகிறது. அரிசியை நன்ருகக் கழுவுவதாலும், சோற்றினின்றும் கஞ்சியை வடித்து எடுத்துவிடுவதாலும், இவ் வைட்டமின் குறைந்துபோகிறது. ஆகையால், கைக்குத்தல் அரிசியைப் பயன்படுத்துவது மிகவும் நல்லது. சோறு சமைக்கும்போது, அரிசியை மிகவும் கழுவக்கூடாது. கஞ்சியை வடித்து எடுத்து விடாமல் சோற்றைப் பொங்க வேண்டும். சமையல் செய்யும் பாத்திரத்தில், மிகவும் கூடுதலாகத் தண்ணீர் வைக்காமல், தகுந்த அளவில் தண்ணீர் வைத்துச் சோறு சமைப்பதால், கஞ்சி வடிக்க வேண்டியதில்லை. இக் காலத்தில் நமது அரசியலாரும் கைக்குத்தலரிசியின் சிறப்பை நன்கு பரப்பி வருகிருர்கள்; நாட்டு மக்களின் உடல் நலத்திலும் மிகுந்த அக்கறை காட்டி வருகிருர்கள்.

வைட்டமின் B_1 கிடைக்கும் பொருள்கள் : முழு உணவுத் தானியங்களான பொருள்கள், பட்டாணி, பாசிப்பயறு, உளுந்து முதலியவற்றிலும், நிலக்கடலை, உருளைக் கிழங்கு, சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்கு, வெங்காயம் முதலியவைகளிலும், முட்டையின் மஞ்சள் கரு, கல்லீரல், இருதயம், மூளை, சிறுநீரகங்கள், பால், காடிச் சத்து முதலியவைகளிலும் இவ் வைட்டமின் காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு நாளும், முழுத் தானிய உணவில் 4 அவுன்ஸும், கீரை, காய்கறிகளில் 6 ஆவுன்ஸும், பருப்பு வகையில் 2, 3 அவுன்ஸும் உண்டால் இவ் வைட்டமினின் குறைவு ஏற்படாது. பாலில் இவ் வைட்டமின் சத்து மிகுதியாக இல்லை.

வைட்டமின்-B_2 (Vitamin-B_2) இவ் வைட்டமினுள், ரிபோஃப்ளேவின் (riboflavine), நிகோடினிக் அமிலம், பிரிடோக்ஸைன் (Pyridoxine), (வைட்டமின் B_2 பரோயடின், பாண்டோனிக் அமிலம் ஆகிய பல பொருள்கள் அடங்கும். இவற்றுள் ரிபோஃப்ளேவினும், நிகோடினிக் அமிலமும் நமக்கு மிகவும் தேவையானவை. எனவே, அவற்றை ஈண்டுக் கவனிப்போம்.

ரிபோஃப்ளேவின் : இது பசுமை கலந்த மஞ்சள் நிற முடையது. இது தண்ணீரில் கரைகிறது. இது உடலில் தனியாகவோ, அல்லது பாஸ்வர அமிலத்துடனே அல்லது 'அடினுயின்' அல்லது புரதத்துடனே, வெவ்வேறு விகிதக் கலப்பில் சேர்ந்தோ காணப்படுகிறது. இச் சத்து, உடலின் வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாததென மெய்ப்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

நாள்தோறும், நமது உடலிலிருந்து 500 முதல் 800 மைக்ரோ கிராம் அளவுள்ள இவ் வைட்டமின் சத்து வெளியேற்றப்படுகிறது. உடலுக்கு இதைச் சேகரித்து வைத்துக் கொள்ளும் திறனில்லை. இச் சத்துக் குறைவால், வாயின் ஓரங்களிலுள்ள தோல் வெடிக்கின்றது; அங்குப் புண் ஏற்படுகிறது. வாய்க்கும் மூக்கிற்கும் இடையிலுள்ள பகுதியில் எரிச்சல் உண்டாகிறது. நாக்கில் எரிச்சலும் புண்ணும் உண்டாகிறது; நாக்குச் சிவந்துவிடுகிறது. கண்களும் சிவந்து விடுகின்றன.

வேண்டிய அளவு : அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டுத் தேசிய ஆராய்ச்சிக் குழு, அடியிற் கண்டபடி இதன் தேவையைக் குறிப்பிடுகிறது :

வயதுவந்த ஆணுக்கு நாளொன்றுக்கு	2·2—3·3	மில்கிராம்
வயதுவந்த பெண்ணுக்கு	1·8—2·7	,,
கருவுற்றிருக்கும் பெண்களுக்கும் பாலூட்டும் பெண்களுக்கும்	2·5—3·0	,,
சிறுமிகளுக்கு வாலிபப் பருவம் வரை	2·5	,,
சிறுமிகளுக்கு அதன பின்பு	1·8	,,
பையன்களுக்கு	2·4	,,
பையன்களுக்கு 16 வயது முதல் 20 வயது வரை	3.0	,,

நமது உணவில் வைட்டமின்-A-யும், வைட்டமின்-B-யும் குறைவின்றி இருப்பின், ரிபோஃப்ளேவினும் சரியாகவே இருக்கும்.

சில உணவுப் பொருள்களில் இருக்கும் ரிபோ:ப்ளேவினின் அளவு

உணவுப் பொருள் :		ரிபோ:ப்ளேவின் அளவு மில்கிராம்
ரொட்டி	100 கிராமில்	0·03—0·07
பசளை	,,	0·06
சிறு கொட்டைகள்	,,	0·10—0·20
தேன்	,,	0·10
பால்	,,	0·027—0·17
பாலாடைக் கட்டி (முழுப்பாலினின்றும் ஆனது)		0·71
பாலாடைக் கட்டி (ஆடை நீக்கியதனின்றும் ஆனது)		0·39—0·41
பால் பொடி (முழுப்பாலினின்றும் ஆனது)		0·3—0·4
பால் பொடி (ஆடை நீக்கப்பட்ட பாலாலானது)		1·3
தேயிலை	100 கிராமில்	0·88
ஊன் வகைகள் :		
காட் மீன்	,,	0·05—0·31
காளையின் கல்லீரல்	,,	1.6
செம்மறியாட்டிறைச்சி	,,	0 07—0·32
பன்றியின் கல்லீரல்	,,	0·05—0 31

நிகோடினிக் அமிலம் :

இது வைட்டமின்-B_2வினுள் அடங்கும் முக்கிய சத்து ஆகும். இது இல்லாவிட்டால் 'பெல்லக்ரா' (pellegra) என்னும் நோய் உண்டாகிறது. இந் நோயின் தொடக்கத்தில் நெற்றி, கன்னம், கை, கால் ஆகியவற்றின் தோலில் எரிச்சல் ஏற்பட்டு, அவற்றின் நிறம் மாறுகிறது; தோலில் வெடிப்புகள் உண்டாகின்றன. சிறிது காலத்திற்குப்பின், அசீரணம், அறிவு மந்தம் முதலியன ஏற்படுகின்றன இந் நோய் பெரும்பாலும் சோளத்தை முக்கிய உணவாகக் கொள்பவர்களுக்கே வருகிறது.

நிகோடினிக் அமிலத்தின் தேவையான அளவு

சில அறிஞர்கள், இது நாளொன்றுக்கு 10 மிலிகிராம் தேவை எனக் கூறுகிறார்கள். அமெரிக்க நாட்டுத் தேசிய ஆராய்ச்சிக் கழகம். இச் சத்து, நாளொன்றுக்கு, வயது வந்தவர்களுக்கு 15—23 மிலிகிராமும், பெண்களுக்கு 12—23 மிலி கிராமும், குழந்தைகளுக்கு 4—12 மிலி கிராமும், சிறுமி களுக்குப் பருவமடையும்வரை 14 மிலி கிராமும், அதன் பிறகு 12 மிலி கிராமும், பையன்களுக்குப் பிள்ளைப் பருவத்தில் 16 மிலி கிராமும், அதன் பிறகு வாலிபப் பருவம் வரை 20 மிலி கிராமும் தேவை என்று கருதுகிறது. இவ் வனைத்தையும் கருத்திற் கொண்டு நோக்கும்போது, நாளொன்றுக்கு இச் சத்தின் 12 மிலி கிராம் எல்லோருக்கும் போதுமானக் கொள்ளலாம்.

பல்வேறு உணவுப் பொருள்களில் உள்ள நிகோடினிக் அமிலத்தின் அளவு அடியிற் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது (ஹட்சினுடைய 'உணவும் உணவுக் கொள்கைகளும்' என்ற புத்தகத்தைத் தழுவியது).

பொருள்கள்	100 கிராமில் கிடைக்கும் அளவு	
தானியங்கள் :		
கோதுமை (முழுக் கோதுமை)	4·7—5·3	மிலி கிராம்
கோதுமையின் முளை	2.7—9·1	,,
கோதுமையின் தவிடு	5·0	,,
கோதுமை மாவு (வெள்ளை மைதா)	0·9—1·1	,,
அரிசி (மில்லில் குத்தியது)	1·6—2·4	,,
அரிசி (புழுங்கல்)	3·8	,,
ஓட்ஸ்	1·0—1·1	,,
சோளம்	0·9—16	,,
ரொட்டி (முழுக் கோதுமை மாவாலானது)	1·2	,,
ரொட்டி (மைதா மாவாலானது)	0·5	,,
பால் :		
பால்	0·1—0·5	,,
உலர்த்தப்பட்ட பால்	2·5	,,
ஆடை எடுக்கப்பட்டு, உலர்த்தப் பட்ட பால்	4·8—15·0	,,

காய்கறிகள் :		
உருளைக்கிழங்கு	1·0—2·0	கிராம்
காரெட்	0·5	,,
முட்டைக் கோசு	0·3	,,
பசளை	1·7	,,
பட்டாணி	13·0	,,
சோயாபீன்ஸ்	4·85	,,
பொருள்கள்	**100 கிராமில் கிடைக்கும் அளவு**	
பழங்கள் :		
தக்காளி	0·5 மிலி கிராம்	
ஆப்பிள்	0·5	,,
ஊன் முதலியன :		
நாக்கு	12·8	,,
தசை	3—18	,,
மீன்கள் ஏறக்குறைய	2·0	,,
கல்லீரல்	9·3—46·0	,,
சிறுநீரகங்கள்	3·8—19·4	,,
இருதயம்	1·2—8·0	,,
மாமிச ரஸம் (meat juice)	34·5—61·5	,,
மாமிச சாரம் (meat extract)	37·5—615	,,
காடிச் சத்துச் சாரம்	47·7—49·7	,,
பீர் (beer)	7·0	,,

இவ் வைட்டமின் சத்தின் குறைவு ஏற்படாதிருக்கப் பட்டாணி: முழுக்கோதுமை, காடிச் சத்துச் சாரம், மாமிச ரஸம், கல்லீரல், நாக்கு முதலியவைகளைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

பயோடின் (Biotin) : இதுவும் வைட்டமின்-B_2 வினுள் அடங்கும். இதன் குறைவால் தசைகளில் வலி ஏற்படுகிறது. சோம்பல் உண்டாகிறது. இது குறைந்த அளவிலேயே தேவைப்படுவதாலும், நமது உணவில் இது கிடைத்துவிடுவ

தாலும், இதன் குறைவு ஏற்படுவதில்லை. பயோடின் தானி யங்கள், சிறு கொட்டைகள், காய்கறிகள் ஆகியவற்றில் காணப் படுகிறது பாலிலும், அதனின்று செய்யப்படும் பொருள்களிலும் இது உள்ளது. கல்லீரல், சிறுநீரகங்கள், முட்டை ஆகியவற்றில் இது மிகுதியாக உள்ளது.

ஃபாலிக் அமிலம் (Folic acid) : இது பச்சைக் கீரை களிலும், காய்கறிகளிலும், கல்லீரல், சிறுநீரகங்கள் முதலிய வற்றிலும் மிகுதியாக உள்ளது. இரத்தக் குறைவு (சோகை) நோயைக் குணப்படுத்த இது பயன்படுத்தப்படுகிறது. பிற சத்துகள் சரியான அளவில் நிறைந்துள்ள உணுவை உட்கொள் பவர்களுக்கு இச் சத்தின் குறைவு ஏற்படுவதில்லை. உளுந்து, கடலை போன்ற பருப்பு வகைகளிலும், பசுமையான காய்கறிகள், கீரைகள் முதலியவற்றிலும், காடிச் சத்து, பால், பாலாடைக் கட்டி, தயிர், மெல்லிய மாமிசம் (lean meat), கல்லீரல், முட்டை முதலியவற்றிலும் இச் சத்து இருப்பதால் இவைகள் மூலம் இதைப் பெறலாம்.

வைட்டமின் C அல்லது அஸ்கார்பிக் அமிலம் (Ascorbic Acid)

இவ் வைட்டமின் ஒருவகை அமிலமாகும். இது இரத்தத்தி லுள்ள சிவப்பு, வெள்ளை வடிவங்களின் வளர்ச்சிக்கு இன்றி யமையாததாகும். இதன் குறைவினால் 'ஸ்கர்வி' (scurvy) என்ற நோய் உண்டாகும். களைப்பு, தலைசுற்றுதல், மேல் வாயில் புண், எலும்பு மூட்டுகளில் வலி முதலியன இந் நோயின் ஆரம் அடையாளங்களாகும். இதன் பிறகு, மேல் வாயில் வீக்கமும் வலியும் ஏற்படும்; இரத்தமும் வெளிபடத் தொடங்கும், பற்கள் வலுவிழந்து போகும். வேலை செய்யும்போது எலும்பு மூட்டுகளில் தாங்கமுடியாத வலி ஏற்படும். சில சமயங்களில் மூக்கினின்றும் இரத்தம் வரலாம்; தோலில் சில இடங்களில் இரத்தம் கட்டுவது போன்ற அடையாளங்கள் ஏற்படலாம். இவ் வைட்டமினின் குறைவு ஏற்படின், வெட்டுக் காயங்கள், புண்கள் முதலியன விரைவில் குணமாவதில்லை.

அஸ்கார்பிக் அமிலம் என்ற இவ் வைட்டமின் ஒருவகை வெண்ணிறப் பொடியாகும். இது தண்ணீரிலும் சாராயத்திலும் (alcohol) கரைகிறது. அதிக வெப்பமடையச் செய்வதால் இது அழிந்துவிடுகிறது. கரைப் பொருள்களும் (alkalies) இதை அழிந்துவிடுகின்றன. செடிகளிலுள்ள நுண்ணறைகளை (cells) அழிந்துவிடுகிறது. இச் செய்தியைப் பழங்கள், காய்கறிகள்

ஆகியவற்றைப் பக்குவப்படுத்தும்போதும், சமைக்கும்போதும், விற்கும்போதும் நினைவில் வைக்கவேண்டும்.

உருளைக்கிழங்கு, பசலை, காரெட் போன்ற காய்கறிகளைப் பறித்து ஒரு நாள் வைத்திருந்தாலும்கூட, அவற்றிலுள்ள அஸ்கார்பிக் அமிலம் சிறிது குறையத் தொடங்குகிறது. ஆயினும், ஒரு நாளுக்குத் தேவையான அஸ்கார்பிக் அமிலம் அவற்றில் இருக்கிறது. எவ்வளவுக்கெவ்வளவு இவைகளைப் பறித்தவுடன் உண்கிறோமோ, அவ்வளவுக்கவ்வளவு இவற்றினின்றும் மிகுதியான அஸ்கார்பிக் அமிலத்தைப் பெறலாம். பழங்களையும் காய்கறிகளையும் துண்டித்து அப் பகுதியைத் திறந்துவைத்திருந்தாலும், இவ் வைட்டமின் குறையத் தொடங்குகிறது. செப்டம்பர் மாதத்தில் அறுவடையான உருளைக்கிழங்கில் 100 கிராமுக்கு 30 மிலிகிராம் விதம் அஸ்கார்பிக் அமிலம் இருந்திருக்குமாயின், அக் கிழங்கைச் சேகரித்துவைப்பதால், மார்ச் மாதத்தில், அதில் 7 கிராம் அஸ்கார்பிக் அமிலம் குறைந்துவிடுவதாக விஞ்ஞானிகள் கருதுகிறார்கள்.

காய்கறிகளை மிகவும் கூர்மையான கத்தியால் துண்டிப்பதாலும், அவற்றிலுள்ள இவ் வைட்டமின் குறைந்துபோகிறது. சிறுசிறு துண்டுகளாக அரித்து சமைப்பதைவிடப் பெரிய துண்டுகளாக அரிந்து சமைப்பது நல்லது என்று கருதப்படுகிறது.

சமைப்பதால்: பொதுவாக, வெப்பம் அஸ்கார்பிக் அமிலத்தை அழித்துவிடுவதாகப் பலரும் கருதுகிறார்கள். ஆனால், சோதனை செய்து பார்த்ததில், சமைக்கும்போது 85° சென்டிகிரேட் வெப்பத்தை விடக்குறைந்த வெப்பம் இருந்தாலே இவ் வைட்டமின் அழிகிறது என்பது தெரியவந்தது. ஆகையால், காய்கறிகளையும் பழங்களையுப் குளிர்ந்த நீரில் போட்டுச் சுடவைத்தால் இவ் வைட்டமின் கட்டாயம் அழிந்துவிடும். இதே போன்று, 85° சென்டிகிரேட் வெப்பத்திலும்கூட, வேறு குளிர்ந்த பொருள்களைப் (காய்கறிகளையோ, பழங்களையோ) போட்டால், அப் பொருள்களின் சூட்டுக் குறைவினால் நீரின் வெப்பமும் குறையும். இதனால், இவ் வைட்டமினுக்குக் கேடு நேரும். இதைக் கருத்திற்கொண்டு சிலர், காய்கறி பழங்களைச் சமைக்கும்போது மூன்று நான்கு பகுதிகளாகப் பிரித்துக் கொதிக்கும் நீரில் போட்டுச் சமைக்கிறார்கள். இதனால் நீரின் வெப்பநிலை அதிகம் குறையாது; இம் முறையிலும், அதிகத் தண்ணீரைப் பயன்படுத்தாமல் பார்த்துக் கொள்ளவேண்டும். இல்லையென்றால், அஸ்கார்பிக் அமிலம் நீரில் கரைந்து வீணாகி

விடும். இதைத் தடுப்பதற்கு முதலில் சமைக்கப்பட்ட காய்கறி, பழங்களை வெளியே எடுத்துவிட்டு, அதே தண்ணீரில்: சமைக்கப்படவிருக்கும் காய்கறி, பழங்களைப் போடவேண்டும்.

காய்கறிகளையும் கீரைகளையும் சமைக்கும்போது அவற்றில் பசுமை நிறம் மாருமலிருப்பதற்காகவும், அவை விரைவில் பக்குவமாவதற்காகவும் சில சமயங்களில் சோடா (soda) பயன் படுத்தப்படுகிறது. ஆனுல், சோடா காரப்பொருளானதால் அஸ்கார்பிக் அமிலம் அழிந்து போகிறது. சமைத்த பின்பு, நீண்ட நேரம்வரை, காய்கறிகளைச் சூடாக வைத்திருந்தாலும், அவற்றிலுள்ள இவ் வைட்டமின் கெட்டுவிடுகிறது. இம் மாதிரிக் காய்கறிகளை 15 நிமிடங்கள் சூடாக வைத்திருப்பதால், அவற்றிலுள்ள அஸ்கார்பிக் அமிலம் 25% குறைந்துவிடுவதாகவும், 90 நிமிடங்கள் வைத்திருந்தால் 72% குறைந்து விடுவதாகவும் ஆலிவர் (Oliver) என்னும் அறிஞர் கருதுகிருர். எனவே, சமைக்கப்பட்டபின் எவ்வளவு விரைவில் காய்கறிகளை உண்ணுகின்ருேமோ, அவ்வளவுக்கு இச் சத்து நமக்குக் கூடுதலாகக் கிடைக்கிறது.

டப்பாக்களிலும் புட்டிகளிலும் பக்குவப்படுத்துதல்

டப்பாக்களிலும் டின்களிலும் உணவுப் பொருள்களைப் பக்குவப்படுத்தி அடைத்துவைக்கும்போது, அவைகளை நீண்ட நேரம் மிகுதியாகச் சூடுபடுத்துவதால், அப் பொருள்களில் ஒரு வேளை அஸ்கார்பிக் அமிலம் இராது என நாம் கருதலாம். ஆனுல், உண்மை அவ்வாறன்று. ஏனெனில், இம் முறையில், புதிய பழங்களும் புதிய காய்கறிகளுமே பயன்படுத்தப்பட முடியும். அவைகளைச் சிறிது நேரம் கொதிக்கும் தண்ணீரில் வேகவைக்கிருர்கள். இதனுல் இவற்றிலுள்ள வைட்டமின் C-க்குக் கெடுதல் ஏற்படுவதில்லை. பிறகு டப்பாக்களிலும் புட்டிகளிலும் அடைக்கும்போது அவற்றின் மேல்பாகத்தில் மிகவும் குறைந்த இடமே காலியாக விடப்படுகிறது. அவ்விடத்திலும் கூடக் காற்று மிகவும் குறைவாகவே இருக்கிறது. ஆகையால், இம்முறைப்படி தயாரித்து அடைக்கப்பட்ட பழங்களிலும், காய்கறிகளிலும் வைட்டமின்C-ன் அதிகக் குறைவு ஏற்படுவதில்லை. இத்தகைய பழங்களிலும் காய்கறிகளிலும், கடைகளிலிருந்து வாங்கிச் சமைக்கப்படும் காய்கறி பழங்களிலுள்ள வைட்டமின் C-ஐவிடக் கூடுதலான அளவு வைட்டமின்-C கிடைப்பதாக நிபுணர்கள் கூறுகிருர்கள்.

உலர்த்தல் : நம் நாட்டில், மிகப் பழங்காலம் முதற் கொண்டே, காய்கறிகளை உலர்த்தி வற்றலிடும் பழக்கம் இருந்து வந்துள்ளது. தற்காலத்தில் விஞ்ஞான முறைப்படி, காய்கறிகளை உலர்த்தி டப்பாக்களில் அடைத்துவைத்துக் கொள்ளும் போது அவற்றிலுள்ள காற்றை வெளியே எடுத்துவிடுவதால், பொருள்களிலுள்ள அஸ்கார்பிக் அமிலத்திற்கு அதிகச் சேதம் ஏற்படுவதில்லை. வெடியுப்பு வாயுவில் இம் மாதிரிப் பொருள்களைச் சேகரித்து வைப்பதால், அவற்றிலுள்ள அஸ்கார்பிக் அமிலம் குறைந்தது ஓராண்டுவரை கெடாமலும் குறையாமலும் இருக்கிறது.

இவ் வைட்டமின், நோயைத் தடுக்கும் ஆற்றலை மிகுதியாக்குகிறது. குறிப்பாகக் காசநோய்க் கிருமிகளினின்றும் உடலைப் பாதுகாக்க இவ் வைட்டமின் பெரிதும் உதவுகிறது. இவ் வைட்டமின் நமது உடலில் சேராவிட்டால், இரத்தத் திசுக்கள் (tissues) வலுவிழந்து விடுகின்றன ; காயங்கள் விரைவில் ஆறுவதில்லை ; முறியும் எலும்புகள் விரைவில் இணைவதில்லை. இவ் வைட்டமின், மாவுப் பொருள் உடலுடன் சேர்வதற்கும் உதவுகிறது.

இவ் வைட்டமின் எவ்வளவு தேவை என்பதுபற்றி அறிஞர்களிடையே கருத்து வேறுபாடு காணப்படுகிறது. வயதுவந்த ஆணுக்கு நாளொன்றுக்கு 75 மிலிகிராமும், பெண்ணுக்கு 70 மிலிகிராமும், கருவுற்றிருக்கும் பெண்ணுக்கு 100 மிலிகிராமும், தாய்ப்பாலூட்டும் தாய்மார்களுக்கு 150 மிலிகிராமும், ஓராண்டிற் குட்பட்ட குழந்தைக்கு 30 மிலிகிராமும் ஒன்றுமுதல் மூன்று ஆண்டுகள் வரையுள்ள குழந்தைகட்கு 35 மிலிகிராமும் 4 முதல் 6 வயதுவரை 50 மிலிகிராமும், 7—9 வயதுவரை 60 மிலிகிராமும், 10—12 வயதுவரை 75 மிலிகிராமும், 13—20 வயதுவரை பெண்களுக்கு 80 மிலிகிராமும், 13 - 15 வயதுள்ள பையன்களுக்கு 90 மிலிகிராமும், 16—20 வயதுவரை ஆண்களுக்கு 100 மிலிகிராமும் இச் சத்துத் தேவையென்று அமெரிக்கத் தேசிய ஆராச்சிக் கழகம் கருதுகிறது.

பல நிபுணர்களின் கருத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு, நாம் பொதுவாக, ஒவ்வொரு நாளும், வயதுவந்தவர்களுக்கு 30 மிலிகிராம் அஸ்கார்பிக் அமிலம் போதுமென்று கூறலாம். ஆனால், நோயாளிகளுக்கு இதைவிடக் கூடுதலான அளவு தேவை. காச நோயாளிகளுக்கு இவ் வைட்டமின் மிகவும் கூடுதலாகத் தேவை. இதே போன்று காய்ச்சல் உள்ளவர்களுக்கும் இது மிகுந்த அளவில் தேவைப்படும்.

இவ் வைட்டமினை நாம் எளிதில் பெறமுடியும். ஏனெனில், இது பல சாதாரணமான பழங்களிலும் மிகுதியாக உள்ளது. கோடையில் பழுக்கும் பழங்களில் இவ் வைட்டமின் மிகுதியாக இருக்கிறது. முட்டைக்கோஸ் போன்ற காய்கறிகளிலும் இது மிகுதியாக உள்ளது. உடலின் உறுப்புகளில் கல்லீரலிலேயே இது அதிகமாக உள்ளது.

பழங்களிலுள்ள இந்த வைட்டமினின் (அஸ்கார்பிக் அமிலத்தின்) அளவு அவைகள் பழுக்கும் பருவம், அவற்றின் இனம், வடிவம் இவற்றைப் பொறுத்து வேறுபடுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, கறுப்பு திராட்சையில், சிறிய பழங்களைவிடப் பெரிய பழங்களில் அதிக அஸ்கார்பிக் அமிலம் இருக்கிறது. தக்காளியில் சிறியவைகளில் கூடுதலான அமிலமும், பெரியவைகளில் குறைந்த அமிலமும் இருக்கிறது.

காய்கறிகளிலும் பழங்களிலும் கிடைக்கும் அஸ்கார்பிக் அமிலத்தின் அளவு

பொருள்கள் (100 கிராமில்)	***வைட்டமின்-C-ன் அளவு***
பழங்கள் :	
திராட்சை	1—4 மிலிகிராம்
அன்னசி	10—63 ,,
வாழை	1—15 ,,
தக்காளி	13—39 ,,
கறுப்பு திராட்சை	136—352 ,,
சிவப்பு திராட்சை	50 ,,
ஆரஞ்சு	16—99 ,,
ஆரஞ்சுச்சாறு	28—89 ,,
பேரிக்காய்	1—10 ,,
எலுமிச்சை	32—58 ,,
இலந்தை	0·5— 5 ,,

பொருள்கள் (100 கிராமில்)	வைட்டமின் C-ன் அளவு
காய்கறிகள் (பச்சையாகப் பயன்படுத்தினால்) :	
வெள்ளரிக்காய்	1—18 மிலிகிராம்
மிளகு	12—330 ,,
காரட்	4 ,,
தக்காளி	13—39 ,,
வெங்காயம்	14 ,,
காலிஃப்ளவர்	19—101 ,,
முட்டைக்கோசு	20—124 ,,
முள்ளங்கி	12—20 ,,

தகுந்தபடி உணவுப் பொருள்களைப் பொறுக்கியெடுத்துப் பயன்படுத்தினால், இவ் வைட்டமின் குறைவு ஏற்படாது என்பதை மேலே கொடுக்கப்பட்ட செய்திகளிலிருந்து அறியலாம். இவற்றைத் தவிர, இந்தியாவில் எல்லா இடங்களிலும் நெல்லிக்காய்க் கிடைக்கிறது. இதில் அஸ்கார்பிக் அமிலம் மிகுந்த அளவில் இருக்கிறது. புதிய நெல்லிச்சாற்றில், ஆரஞ்சுச் சாற்றைவிட 20 மடங்கு கூடுதலாக வைட்டமின்-C இருக்கிறது. ஒரு நெல்லிக்காயில், ஏறக்குறைய இரண்டு ஆரஞ்சுகளிலிருக்கும் அஸ்கார்பிக் அமிலம் காணப்படுகிறது. நெல்லிக்காயை உலர்த்தினாலும்கூட, இதிலிருக்கும் வைட்டமின் C குறைவதில்லை. ஆகையால், இக் கனிகள் கிடைக்கும் பருவத்தில், இவற்றைத் துண்டுகளாக்கி, விரைவாக வெயிலில் உலர்த்திப் பொடி செய்து, குளிர்ந்த இடத்தில், ஈரம் படாமல், பக்குவமாகச் சேகரித்துவைக்கலாம். இம் மாதிரியாகத் தயாரிக்கப்பட்ட பொடியில், ஒரு கிராமில் 10 முதல் 16 மிலிகிராம் வரை வைட்டமின்-C இருக்கிறது.

இதேபோன்று நல்ல நெல்லிக்கனிகளை நன்றாகக் கழுவி, அவற்றினின்றும் கொட்டைகளை நீக்கிவிடவேண்டும் மீதியுள்ள பொருளின் எடையில் பாதி அளவு எடையுள்ள உப்பைச் சேர்த்து, நன்றாகக் குலுக்கி, சில நாட்கள் வரை வெயிலில் வைக்கவேண்டும். இவ்வாறு செய்வதற்கு மண் பாத்திரத்தையோ அல்லது கண்ணாடி ஜாடியையோ பயன்படுத்த வேண்டும்.

குளிர்காலத்தில் அதில் ஈரம் புகாதபடி நன்கு மூடிவைக்க வேண்டும். நெல்லிக்காய் கிடைக்காத காலங்களில் இது சட்டினிக்குப் பயன்படும். இதனால் சிறு உருண்டைகள் (மாத்திரைகள்) செய்து சீரண சக்தியைப் பெருக்குவதற்குப் பயன்படுத்தலாம். இம் மாத்திரைகள் வாந்தி எடுத்தலையும், பித்தக் கோளாறுகளையும் தடுப்பதற்குப் பெரிதும் பயன்படும்.

நெல்லிக்காயை ஊறுகாயாகவும் பயன்படுத்தலாம். இவைகளைச் சமைத்து, உப்புக் கரைசலில் போட்டும் பயன்படுத்தலாம்.

கடலை, பாசிப்பயறு முதலிய பயறுவகைகளை ஒரு நாள் தண்ணீரில் ஊறவைத்தால் அவைகள் முளைவிடுகின்றன. இந்த நிலையில் இவைகளில் வைட்டமின்-C மிகுதியாக உள்ளது. இவ்வாறு முளைவிட்ட தானியங்களை உண்பதால் நாம் மிகுதியான வைட்டமின் Cஐப் பெறலாம்.

பயறு வகைகளையும், தானிய வகைகளையும் முளைவிடச் செய்வதற்கு, அவைகளை முதலில் 24மணி நேரம் நீரில் ஊற வைக்கவேண்டும். பிறகு அவைகளை, ஈரத்தரையிலோ அல்லது கம்பளி மீதோ பரப்பி, ஓர் ஈரத்துணியால் மூடிவைக்கவேண்டும். இத்துணியின்மீது அவ்வப்பொழுது தண்ணீரைத் தெளித்து உலராமல் வைத்திருக்க வேண்டும். இரண்டு மூன்று நாட்களில் இவைகளில் முளைவெளிவரும். இவற்றைப் பச்சையாகவோ அல்லது சிறிது சமைத்தோ சாப்பிடலாம். ஆனால், 10 நிமிடங்களுக்கு மேலாக இவற்றைச் சமைத்தால் இவ் வைட்டமினுக்குக் கேடு ஏற்படும். இம்மாதிரியான பயறுகளில் 100 கிராமில் 10-15 மிலிகிராம் வைட்டமின்-C இருக்கலாம்.

வைட்டமின்-D (Vitamin-D)

ஒருவகை வைட்டமின் இல்லாமற்போவதால் எலும்புகள் சரியாக இருப்பதில்லை என்பதையும், பற்கள் கெட்டுவிடுகின்றன என்பதையும் பல பரிசோதனைகள் மூலம் எட்வர்ட் மெலன்பி (Mellanby) என்பவரும் அவரது மனைவியாரும் கண்டுகொண்டனர். அவர்கள் நாய்க்குட்டிகளுக்கு ஆடை எடுக்கப்பட்ட பால், ரொட்டி, ஆலிவ் எண்ணெய் ஆகியவைகளை மட்டுமே உணவாகக் கொடுத்தனர். அவைகளுக்குக் கணைநோய் (rickets) ஏற்பட்டது. அவைகளின் பற்களில் வெண்பூச்சு (enamal) இன்மை தெரியவந்தது. ஆலிவ் எண்ணெய்க்குப் பதிலாகக் காட் லிவர் எண்ணெயைக் கொடுத்ததும் இந் நிலை மாறியது. காட் லிவர் எண்ணெய், சூரியனின் கதிர்கள், முக்கியமாக

அல்ட்ராவயலட் கிரணங்கள் (ultraviolet rays) ஆகியவை கணை நோயைக் குணப்படுத்து கின்றனவென்பது, ஏறக்குறைய கி.பி. 1923ஆம் ஆண்டையொட்டியே திட்டவட்டமாகத் தெரிய வந்தது. தோலில் உள்ள 'ஸ்டெரால்' (sterol) என்ற ஒரு பொருள்மீது அல்ட்ராவயலட் கிரணங்கள் படுவதால் அப் பொருள் வைட்டமின்-D-யாக மாறுகிறது. இந்த வைட்டமின் இரத்தத்துடன் சேர்ந்து கணைநோயைப் போக்குகிறது. உணவுப் பொருள்களின்மீதும், சூரிய வெளிச்சம் படும்போது இதே மாறுதல் (அவற்றிலுள்ள ஸ்டெராலை வைட்டமின்-Dயாக மாற்றுதல்) ஏற்படுகிறது. எனவே, எண்ணெயை ஒரு தட்டில் விட்டு, புழுதியும், அழுக்கும், தூசியுமில்லாத ஒரு தூய்மையான இடத்தில் சிறிது நேரம் வெயில் படும்படி வைத்திருந்து, பிறகு பயன்படுத்தினல் மிகவும் நன்மையுள்ளதாக இருக்கும்.

எர்கட் (ergot) என்ற பொருளிலும், உடலிலுள்ள ஸ்டொரலி லும் அல்ட்ராவயலட் கிரணங்கள் படுவதால் ஏற்படும் பொருள், கணைநோயைப் போக்குவதில் மிகவும் சக்திவாய்ந்ததாக உள்ளது. இதைக் கால்சிஃபெரால் (calciferol) என்று கூறுகிருர் கள். கணைநோயைப் போக்குவதில், இது காட்லிவர் எண் ணெயைவிட 400,000 மடங்கு அதிக வலுவுள்ளது என்று கருதப்படுகிறது. ஆனல், இவ்விரு பொருள்களிலுள்ள 'ஸ்டெரால்' ஒன்றுடொன்று வேறுபட்டவையாகும். கால்சில் ஃபெரால் எலிகளுக்குண்டாகும் கணைநோயைப் போக்குகிறது ; ஆனல், கோழிக்குஞ்சுகளுக்கேற்படும் கணைநோயைப் போக்கு வதில்லை. காட்லிவர் எண்ணெய் இதைப் போக்குகிறது. வைட்டமின்-D-யின் 6 அல்லது 8 வடிவங்கள் இருக்கக்கூடு மென நம்பப்படுகிறது. இவற்றுள் சில இயற்கையானவை ; சில செயற்கையாகச் செய்யப்படுவனவாகும். செயற்கை முறையில் தயாரிக்கப்படும் கால்சிஃபெரால், பொதுவாக, வைட்டமின்-D_2 என்று வழங்கப்படுகிறது. காட்லிவர் எண்ணெ யிலுள்ள 'கால்சிஃபெரால் வைட்டமின்-D_3 என்று கூறப்படு கிறது.

கணைநோய் எல்லா வயதுகளிலும் உண்டாகலாம். ஆயி னும், பெரும்பாலும் குழந்தைகளிடமே இது மிகுதியும் காணப் படுகிறது. பொதுவாக நான்கு மாதக் குழந்தைகளிலிருந்து 18 மாதக் குழந்தைகள் வரை இந் நோய்க்கிலக்காகின்றனர். இந் நோயுள்ள குழந்தைகளின் எலும்புகள் வலுவிழந்துவிடுகின்றன. குழந்தைகள் வலுக்குறைந்து மெலிந்து போகின்றன. அவை களின் வயிறு வீங்கி முன்னல் தள்ளப்படுகிறது. பெரியவர்

களான பின்பும், சிறுநீரகங்களின் நோய் காரணமாக இந் நோய் ஏற்படலாம். கருவுற்ற பெண்களுக்கும், தாய்ப்பாலூட்டும் தாய் மார்களுக்கும் சுண்ணும்புச் சத்து, பாஸ்வரச் சத்து இவற்றின் குறைவிஞல் இந் நோய் ஏற்படுகிறது.

குழந்தைகளுக்கு இந் நோய் வராமல் தடுப்பதற்குத் தாயார் கருவுற்றிருக்கும்போதே சுண்ணும்புச் சத்தும், வைட்டமின்-D-யும் மிகுதியாக உட்கொள்ளவேண்டும். எலும்புகள், பற்கள், இவற்றின் அமைப்பு கருவிலேயே தொடங்குகிறது. பிறகு அது 12-21 வயதில் முடிவுறுகிறது. இச் சமயத்தில் போதிய அளவு சுண்ணும்புச் சத்தும், வைட்டமின்-D-யும் உணவில் சேர வேண்டும். இவ் வைட்டமின் இல்லாவிட்டால், சுண்ணும்புச் சத்தும் பாஸ்வரச் சத்தும் உடலுடன் நன்ருக ஒட்டுவதில்லை.

காட் மீனெண்ணெய், சில மீன்கள், மாமிசம் ஆகியவற்றைத் தவிர, வேறு சில பொருள்களிலேயே இவ் வைட்டமின் காணப் படுகிறது. பாலில் இது மிகவும் குறைந்த அளவிலேயே இருக் கிறது. இதில், இதன் அளவைச் செயற்கை முறையில் அதி கரிக்கச் செய்கிருர்கள். இவ்வாறு சேர்க்கப்பட்ட வைட்டமின்-D மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கிறது. கோடையில் வெயிலின் காரணத்தால் பாலில் இவ் வைட்டமினின் அளவு கூடுதலாகவும், குளிர்காலத்தில் குறைவாகவும் இருக்கிறது.

முன்ஞல் கூறியபடி, இது காட் மீணெண்ணெயில் மிகுதி யாக இருக்கிறது. ஹாலிபுட் மீனெண்ணெயில் இது மிகுதி யாக உள்ளது.

மீனெண்ணெய் துர்நாற்றம் வீசுவதால் அதைக் குடிப்ப தற்குக் கஷ்டமாக இருக்கிறது. குழந்தை சிறு வயதிலிருந்தே இதைக் குடிக்கப் பழகியிருந்தால், பின்னர் சிரமம் ஏற்படுவ தில்லை. மருந்தாகச் சில சமயங்களில் இதைப் பயன்படுத்து கிறவர்கள், இதை உறைகளிலிட்டு (capsules) நாற்றம் தெரியா மல் உட்கொள்ள முடியும்.

இவ் வைட்டமின் பால், வெண்ணெய, நெய், முட்டை, மாமிசம் முதலியவற்றிலிருந்து கிடைக்கிறது. நம் நாடு வெப்ப நாடாகையால், ஆண்டு முழுவதும் இங்கு வெயில் இருக்கிறது. வெயிலில் வேலை செய்பவர்களுக்கும், அதில் விளையாடும் குழந்தைகளுக்கும் கணேநோய் வருவதில்லை. முகமூடியும், திரையும் (பர்தா) போட்டுக் கொண்டு இருட்டில் வசிக்கும் பெண்களுக்கு இந் நோய் வருகிறது. அவர்கள் உணவுப்

பொருள்களில் சுண்ணும்புச் சத்து, பாஸ்வரச் சத்து, வைட்டமின்-D ஆகியவைகள் நன்கு சேரும்படியாகப் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். அவ்வாறு செய்தால் அவர்களுக்கு இந்நோய் வராமல் தடுக்க முடியும்.

கணைநோய் ஏற்பட்டுள்ள குழந்தைகளின் உடலின்மீது காட்லிவர் எண்ணெயைத் தடவி, காலையில் நாள்தோறும் வெயிலில் படுக்கவிட்டுவைப்பதால், இந் நோய் விரைவில் நீங்கும்.

வைட்டமின்-E (Vitamin-E)

விஞ்ஞானிகள் எலிகளைக்கொண்டு பரிசோதனை நடத்தியதில், அவைகள் இனவிருத்தி செய்வதற்குக் கொழுப்பில் கரையும் ஒருவகை வைட்டமின் அவைகளுடைய உணவில் சேர்ந்திருக்க வேண்டும் என்று தெரிந்து கொண்டனர். இவ் வைட்டமின் இல்லாவிட்டால், ஆண் எலி கருவுறச் செய்வதற்கான வலிமையற்றதாகி விடுகிறதென்றும், பெண் எலி மலடாகவோ அல்லது கருவுற்றுலும் அக் கருவை நன்கு வளர்த்து, முழு வளர்ச்சியடைந்த குட்டியாகப் பெற்றெடுக்கும் ஆற்றல் இல்லாமலோ போய்விடுகிறது என்றும், கருச்சிதைவு ஏற்படுகிறதென்றும் தெரியவந்தது. இச் செய்திகள் மனிதர்களுக்கும் பொருந்துகின்றன.

இவ் வைட்டமின் முளைவிட்ட கோதுமையிலிருந்து எடுக்கப்படும் எண்ணெயில் மிகுதியாக உள்ளது. பசுமையான இலைகள், பசலைக்கீரை, தக்காளி, சேர்யாபீன்ஸ், பால் ஆகியவற்றிலும் இது இருக்கிறது.

பொதுவாக, மக்களுக்கு இவ் வைட்டமினின் குறைவு ஏற்படுவதில்லை. ஆனல், சில பெண்களுக்கு, இவ் வைட்டமினின் குறைவினுல் கருச்சிதைவு ஏற்படுகிறது. அவர்களுக்கு இவ் வைட்டமின்-E-யைக் கூடுதலான அளவில் கொடுத்தால், இக்குறை நீங்கிவிடும். வைட்டமின்-A,B,C,D ஆகிய மற்ற வைட்டமின்கள் போதிய அளவு கிடைக்கப்பெற்றுல், அநேகமாக இவ் வைட்டமினும் கிடைத்துவிடுகிறது; இதன் குறைவு ஏற்படுவதில்லை.

பிற வைட்டமின்கள்—வைட்டமின்-K (Vitamin-K)

விஞ்ஞானிகளும், உணவியல் அறிஞர்களும் தங்கள் ஆராய்ச்சியை நடத்திக்கொண்டேயிருக்கிருர்கள். அவர்கள் புதிய புதிய செய்திகளையும் கண்டுபிடித்துக் கொண்டேயிருக்

கிருர்கள். எனவே, வெவ்வேறு செயல்களுக்கு வேண்டிய வெவ்வேறு வைட்டமின்களையும் கண்டுபிடிக்கின்றனர். இம் மாதிரியான புதிய கண்டுபிடிப்புகளில் கி.பி. 1989-ல் வைட்டமின்-K முக்கிய இடம் பெற்றது.

இவ் வைட்டமின், இரத்தம் உறைவதற்கு மிகவும் இன்றியமையாதது. நமது உடலில் ஏதாவது காயம் ஏற்பட்டால், அப்பகுதியிலிருந்து இரத்தம் வெளிப்படுகிறது. சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு இரத்தம் வருவது நின்றுபோவதைப் பொதுவாக நாம் பார்க்கிருேம். இரத்தம் காயத்தின்மீது உறைந்துபோய், இரத்தக் குழாயினுள்ளிருந்து மேலும் இரத்தம் பெருக்கெடுத்து வெளியே வராமல் தடுக்கிறது. இவ்வாறு இரத்தம் உறையாவிட்டால், வெட்டுக் காயங்களிலிருந்து இரத்தம் நில்லாது பெருகிக்கொண்டேயிருக்கும். இதனுல் உடலில் இரத்தம் குறைந்துகொண்டே வந்து சாவு ஏற்படும். இம்மாதிரிக் காயங்களிலிருந்து வெளிவரும் இரத்தத்தைச் சிறிது நேரத்தில் உறையச் செய்வதற்கு வைட்டமின்-K மிகவும் இன்றியமையாதது.

இவ் வைட்டமின், முட்டைக்கோசு, பசலை, பச்சைப் பட்டாணி முதலியவற்றிலுள்ளது. பழங்களிலும் தானியங்களிலும் இது இல்லை. இக் கொழுப்பில் கரைகிறது. ஆனுல், தண்ணீரில் கரைவதில்லை. எனவே, பித்தப் பை நோயுற்றிருக்கும்போது இதன் குறைவு ஏற்படுகிறது.

மேற்கூறியவகைளிலிருந்து, பச்சைக் காய்கறிகள், கீரைகள், வெவ்வேறு உணவுத் தானியங்கள் ஆகியவைகளை உட்கொள்ளும் மக்களின் உணவில் இவ் வைட்டமினின் குறைவு ஏற்படுவதில்லையென்று அறியலாம். காய்கறிகள் கிடைக்காவிட்டாலும்கூடப் பெருங்குடலிலிருந்து நுண்ணுயிர் அணுக்கள் மூலம் (microbes) இவ் வைட்டமின் தயாரிக்கப்படுகிறது. எனவே, இவ் வைட்டமினின் குறைவு ஏற்படுவதற்கான வாய்ப்பு மிகவும் அரிதாகும். கந்தகம் கலந்துள்ள மருந்துகளை மிகுதியாக உட்கொள்வதால், சில சமயங்களில் பெருங்குடலிலுள்ள நுண்ணுயிரணுக்களின் வலுக்குறைந்துவிடுகிறது. அப்பொழுது இவ் வைட்டமினை உண்டாக்கும் ஆற்றல் குறைந்து இதன் குறைவு ஏற்படலாம். பிறக்கும்போது குழந்தையின் பெருங்குடலில் இந் நுண்ணுயிரணுக்கள் இருப்பதில்லை இரண்டு மூன்று நாட்களிலேயே அவை அதன் பெருங்குடலில் போதிய அளவில் உண்டாகிவிடுகின்றன. ஆகையால், தாயின் இரத்தத்

தில் இவ் வைட்டமின் சத்து இல்லையென்றாலும், அவளுடைய உடம்பில் இதைத் தயாரிக்கும் ஆற்றல் இல்லையென்றாலும், அச் சமயம் குழந்தையிடமும் இவ் வைட்டமினின் குறைவு ஏற்படுகிறது. அப்பொழுது குழந்தைகளுக்கு இரத்தப் பெருக்கு (bleeding) நோய் ஏற்படக்கூடும்.

வைட்டமின்-A-யும் C-யும் குறைவில்லாதிருக்கும் உணவில் இவ் வைட்டமின்-K-யும் குறைவின்றி இருக்கிறது. எனவே உணவியல் நூலில் இதைப்பற்றி மிகுதியாகக் கவனிப்பதற்கில்லை.

இக்காலத்தில் பல்வேறு வைட்டமின்களையும், அவற்றின் இரசாயன அமைப்பின் (chemical structure of composition) அடிப்படையில் செயற்கை முறையில் செய்கிறார்கள். இவற்றின் மூலம், வைட்டமின்களின் குறைவு எளிதில் போக்கப்படுகிறது. ஆயினும், வைட்டமின்களின் குறைகள்மட்டும் தனியாக ஏற்படுவதில்லை. ஆகையால், நாம் சிறந்த கலப்புணவை (mixed diet) உட்கொண்டால், இக் குறைகள் இரா. பால், பாலினின்றும் கிடைக்கும் பொருள்கள், பழங்கள், புதிய காய்கறிகள், தானியங்கள், முட்டை, மீன் முதலியவைகளைப் போதிய அளவு உட்கொண்டால், இப்பொழுது அறியப்பட்டுள்ள எல்லா வைட்டமின்களும். இனிக் கண்டுபிடிக்கப்படக்கூடிய எல்லாச் சத்துக்களுமே குறைவின்றிக் கிடைக்கும்.

6. உஷ்ண அளவு எண்கள்
(Calories)

உடலுக்கு, வேலை செய்ய வலுவைக் கொடுப்பதற்காக நாம் உண்ணுகிறோம் என்று முன்பு கண்டோம். வேலை செய்யாமல் ஒருவன் சும்மா இருந்தாலும்கூடச் சாப்பிட வேண்டியிருக்கிறது. ஒன்றும் செய்யாது படுத்துக்கொண்டே யிருந்தாலும்கூட, உண்ணுவிடில் வலுக்குறைந்து போகிறது. ஏன் இவ்வாறு ஏற்படுகிறது? ஏனெனில், நாம் வெளியே வேலை செய்யாவிட்டாலும்கூட, நம் உடலினுள் எப்பொழுதும் வேலைகள் நடந்து கொண்டேயிருக்கின்றன. இரத்தம் எப்பொழுதும் எல்லாப் பகுதிகளுக்கும் சென்று சுற்றிக் கொண்டேயிருக்கின்றது. ஒவ்வொரு விநாடியும் காற்று உடலுள் புகுந்து வெளியே வந்து கொண்டேயிருக்கிறது. இருதயம் ஓயாது ஒழியாது எப்பொழுதும் தனது வேலையைச் செய்து கொண்டேயிருக்கிறது. இவ் வேலைகள் எல்லாம் ஒழுங்காக நடைபெறச் சக்தி இன்றியமையாததாகும். இந்தச் சக்தியைப் பெற உணவு மிகவும் தேவைப்படுகிறது.

சக்தியின்றி வாழ்க்கை இல்லை. மரஞ்செடி கொடிகள் தங்கள் சக்தியை விதைகள், தண்டுகள், வேர்கள் ஆகிய வற்றில் சேரித்து வைக்கின்றன. விலங்குகள், பறவைகள், மக்கள் முதலிய உயிரினங்கள் இவ்வாறு சேகரித்து வைக்கப் பட்ட சக்தியை உண்டு, தங்களுக்கு வேண்டிய சக்தியைப் பெறுகின்றன. நடப்பதற்கும் வேலை செய்வதற்கும் நமக்கு வேண்டிய சக்தியை நாம் மறைமுகமாக (மரஞ்செடிகள் மூலம்) சூரியனிடத்திலிருந்து பெறுகிறோம்.

சக்தி எங்கும் நிறைந்துள்ளது. இது வெவ்வேறு வடிவில் நமக்குக் கிடைக்கிறது. இது அழிவற்றது. உயிர்களுக்கு மிகவும் இன்றியமையாதது. இதன் மூலமே நாம் உயிர்வாழ்கிறோம். சஞ்சரிக்கிறோம். வேலைகள் செய்கிறோம். நமது சக்திக்கு அடிப்படையானது உணவாகும். இவ் உணவை மரஞ்செடி கொடிகள், சூரிய சக்தியினின்று ஒளிக்கிரணங்கள் மூலம் பெற்றுச் சேகரித்து வைத்துக் கொள்கின்றன. பிற உயிர்களின்

ஊனையே தின்னும் சிங்கம், புலிபோன்ற வனவிலங்குகளும்கூடத் தங்களுக்கு வேண்டிய சக்தியைப் பெற மறைமுகமாகத் தாவரங்களையே சார்ந்திருக்கின்றன என்பதை நாம் ஈண்டு நினைவிற் கொள்ள வேண்டும். ஏனெனில், இவ் விலங்குகள் கொன்று தின்னும் ஆடுமாடு போன்ற விலங்குகள், தங்களுடைய உணவைத் தவரங்களிலிருந்தே பெற்று உயிர் வாழ்கின்றன. எனவே, தாவரங்கள் இன்றேல், ஆடுமாடுகள் போன்ற, மரக்கறி உணவை மட்டுமே உண்ணும் உயிரினங்கள் இருக்கமுடியாது. இவைகள் இன்றேல், புலிபோன்ற ஊன் உணவையே தின்னும் உயிரினங்கள் வாழமுடியாது. ஆகையால், 'புலிக்கும் புல் வேண்டும்' என்று சொல்லலாம்.

இவ்வாறு சக்தி மிகவும் இன்றியமையாததாக இருப்பதால், விஞ்ஞானிகள், ஒரு நாளுக்கு ஓர் ஆளுக்கு எவ்வளவு சக்தி தேவை, அதை எவ்வாறு அளக்கலாம் என்பவைகளை அறிய மிகுந்த ஆவலுடையவர்களாக இருக்கிறார்கள். சக்தி அழியாதது; வெவ்வேறு வகையான சக்திகளை, ஒன்றை மற்றொன்றாக மாற்றிக் கொள்ளலாம். ஆகையால், ஒருவகைச் சக்தியை மற்றொரு வகைச் சக்தியாக மாற்றத் தெரிந்துகொண்டால், எந்த வடிவத்தில் சக்தி இருந்தாலும் அதை அளந்து கணக்கிட முடியும்.

எடுத்துக்காட்டாக, நாம் ஒரு பவுண்டு பளுவைத் தரையிலிருந்து ஓர் அடி உயர்த்துவதாக வைத்துக் கொள்வோம். இதில் பூமியின் இழுப்புச் சக்திக்கு (gravitational force) எதிராகப் பொருளை உயரத் தூக்குவதால், நாம் நமது வலுவைப் (சக்தி) பயன்படுத்த வேண்டியிருக்கிறது. இதை நாம் 'ஓர் அடிப் பவுண்டு' (one food-pound) வேலை செய்வதாகக் கூறலாம். இதேபோன்று, ஒரு பவுண்டு தண்ணீரை ஃபாரன்ஹீட் உஷ்ணமானியில் (Farenheit thermometer) ஒரு டிகிரி (degree) சூடு செய்வதால், அச் சக்தியை (உஷ்ண சக்தியை) 772 அடிப்பவுண்டு வேலை செய்யும் சக்திக்குச் சமம் என்று கூறலாம். இதே விகிதத்தில் உடலின் சக்தியை உஷ்ண சக்தியாக மாற்றலாம். பொதுவாக, ஒரு நாளுக்கு வேண்டிய உடலின் சக்தியை 'உஷ்ண அளவு எண்களில்' (calories) கணக்கிடும் வழக்கம் விஞ்ஞானிகளிடம் காணப்படுகிறது. இவ்வாறு உடலுக்குத் தேவையான சக்தியைக் குறிப்பிடும் எண்களே 'உஷ்ண அளவு எண்'களாகும்.

இப்படி நாடோறும் உடலுக்கு வேண்டிய சக்தியை உஷ்ண அளவு எண்களில், அதாவது, உஷ்ண சக்தியில் கூறுவதால்

இரண்டு சௌகரியங்கள் ஏற்படுகின்றன. அவையாவன: (1) இம் முறையில் கொடுக்கப்படும் எண்களைக் கூறுவது எளிதா கிறது. இவ்வெண், ஆயிரங்களில் கொடுக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு மனிதனுக்கு, நாள் ஒன்றுக்கு 3000 உஷ்ண அளவு எண்கள் சக்தி தேவைப்படுகிறதென்று நாம் கூறுகிறோம். இதையே நாம் வேறு அளவில் கூறவேண்டுமானால், 12,92,000 கிலோகிராம் மீட்டர் என்றோ, அல்லது 93,70,000 அடிப்பவுண்டு சக்தி என்றோ கூறவேண்டியிருக்கும். இவ் வெண்கள் சௌகரியமாக இல்லை. (2) உடலிலும், வேறு இடங் களிலும் வெளிப்படும் எல்லாவிதச் சக்திகளும் முடிவில் உஷ்ண சக்தி மூலமாகவே வெளிப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, நமது எலும்பு மூட்டுகள் ஒன்றோடொன்று உராயும்போது உஷ்ணம் ஏற்படுகிறது. விண்ணில் வீசியெறியப்பட்ட கல், காற்றோடு மோதும்போது உஷ்ணம் உண்டாகிறது. எந்த இரு பொருள்களும் ஒன்றோடொன்று உராயும்போது இம்மாதிரியே உஷ்ணம் உண்டாகிறது.

இனி, 'உஷ்ண அளவு எண்' என்றால் என்னவென்பதை விரிவாகப் பார்ப்போம். ஒரு கிலோகிராம் நீரை (அதாவது, 2·205 பவுண்டு தண்ணீரை) சென்டிகிரேட் உஷ்ணமானியில் (Centigrade thermometer) ஒரு டிகிரி உஷ்ணப்படுத்த எவ்வளவு உஷ்ண சக்தி தேவைப்படுகிறதோ, அந்த அளவு உள்ள சக்தியை ஓர் 'உஷ்ண அளவு எண்' (calorie) என்று கூறு கிறோம். இதைப் 'பெரிய உஷ்ண அளவு எண்' (big calorie) என்கிறார்கள். (This is the nutritional calorie). ஒரு கிராம் தண்ணீரை சென்டிகிரேட் உஷ்ணமானியில் ஒரு டிகிரி உஷ்ணப் படுத்துவதற்கு எவ்வளவு உஷ்ண சக்தி தேவையோ, அந்த உஷ்ண சக்தியைச் 'சிறிய உஷ்ண அளவு எண்' (small calorie) என்கிறார்கள்.

உடலிலிருந்து ஒரு நாளுக்கு 3,000 கிலோகிராம் தண்ணீரை சென்டிகிரேட் உஷ்ணமானியில் ஒரு டிகிரி உஷ்ணப்படுத்தக் கூடிய சக்தியோ அல்லது 300 கிலோகிராம் நீரை 10 டிகிரி சென்டிகிரேட் உஷ்ணப்படுத்தக் கூடிய சக்தியோ வெளிப்படு மாயின், நாம் அச் சக்தியை 3000 உஷ்ண அளவு எண்கள் (calories) என்கிறோம். இத்தகைய உடலுக்கு நாளொன்றுக்கு உணவு மூலம் 3000 உஷ்ண அளவு எண்களுள்ள சக்தி கிடைக்க வேண்டுமென்று இதனால் பெறப்படும்.

உடலுக்கு வலுவளிக்கும் உணவுச் சத்துகளில் கொழுப்பும் மாவுப் பொருளும் மிகவும் முக்கியமானவை என்று முன்பே பார்த்

தோம். புரதத்தின் மூலமும் சக்தி கிடைக்கிறது. ஆயினும், கொழுப்பால்தான் மற்ற இரண்டு சக்துக்களையும்விடக் கூடுதலான சக்தி கிடைக்கிறது. பல பரிசோதனைகளின்மூலம் இச் சக்துகளினல் கிடைக்கும் சக்தியின் அளவை விஞ்ஞானிகள் அறுதியிட்டுள்ளார்கள். அவர்களுடைய கருத்துப்படி, ஒரு கிராம் புரதத்திலிருந்து 4·1 உஷ்ண அளவு எண்களும், ஒரு கிராம் கொழுப்பிலிருந்து 9·3 உஷ்ண அளவு எண்களும், ஒரு கிராம் மாவுப் பொருளிலிருந்து 4·1 உஷ்ண அளவு எண்களும் கிடைக்கின்றன. சில அறிஞர்கள் கணக்கிட எளிதாக இருக்கும் பொருட்டு இவற்றை முறையே 4, 9, 4 எனக் கருதுகிருர்கள்.

மக்களின் வயது, எடை, வேலை முதலியவற்றைப் பொறுத்து, அவர்களுக்கு நாளுக்குத் தேவையான உஷ்ண அளவு எண்களும் வேறுபடுகின்றன. ஒரே வயதுள்ளவர்களிலும் உடலுழைப்புச் செய்வோர்களுக்கு, மூளை வேலை செய்பவர்களையும் ஓய்வு எடுத்துக் கொண்டிருப்பவர்களையும்விட மிகுதியாக உஷ்ண அளவு எண்கள் தேவைப்படுகின்றன. பெண்களுக்குச் சாதாரண நிலைமையில் வேண்டியதைவிடக் கருவுற்றிருக்கும்போதும், குழந்தைகளுக்குத் தாய்ப்பாலூட்டும்போதும் கூடுதலான உஷ்ண அளவு எண்கள் தேவைப்படுகின்றன.

ஹெல்த் புல்லெட்டின்-23-க்கு ஏற்ப வயதுப்படி வேண்டிய உஷ்ண அளவு எண்கள்

வயது				நாளொன்றுக்குத் தேவையான உஷ்ண அளவு எண்கள்
வயதுவந்த	ஆண் (14 வயதுக்கு மேற்பட்டவர்)			—2600
,,	பெண் (,, ,,)			—2080
குழந்தைகள்	12	—	13 வயது	—2080
,,	10	—	11 ,,	—1820
,,	8	—	9 ,,	—1560
,,	6	—	7 ,,	—1380
,,	4	—	5 ,,	—1040
,,	2	—	3 ,,	— 780
,,	2 வயதுவரை			— 520

சர்வதேச சங்கம் (League of Nations) கருவுற்றுள்ள தாய்மார்களுக்கு 2,400 உஷ்ண அளவு எண்களும், தாய்ப்பாலூட்டும்

தாய்மார்களுக்கு 3,000 உஷ்ண அளவு எண்களும் தேவை என்று கூறுகிறது. ஆனால், பாரதப் பெண்களுக்கு இது சற்று மிகுதியானதே.

சென்னையிலுள்ள பெண்கள் கிறிஸ்துவக் கல்லூரி வெளியிட்டுள்ள 'சத்துள்ள உணவுக் குறிப்புகளுக்'கேற்ப (Nutritional Notes), வயது, உடலெடை இவற்றிற்கேற்பத் தேவையான உஷ்ண அளவு எண்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன :

வயது	உடலெடை	நாளுக்கு வேண்டிய உஷ்ண அளவு எண்கள்
சிறுவன் 2—3 வயது	26 பவுண்டு	1100
,, 5 ,,	35 ,,	1500
பெண் 13—15 ,,	83 ,,	2000
பையன் 15—18 ,,	120 ,,	5000
ஆண் (சாதாரண உழைப்பாளி)	125 ,,	2400
பெண் (,, ,,)	100 ,,	2000
கருவுற்ற பெண்	115 ,,	2000
பாலூட்டும் தாய்	100 ,,	2400

அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டுத் தேசிய ஆராய்ச்சிக் குழுவின் கருத்துப்படி, வெவ்வேறு வயதுள்ளவர்களுக்கு நாளொன்றுக்குத் தேவையான உஷ்ண அளவு எண்கள் அடியிற் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன :

		உஷ்ண அளவு எண்கள்
குழந்தைகள்—	1—3 வயதுவரை	1200
	4—6 ,,	1600
	7—9 ,,	2000
	10—12 ,,	2500
பையன்கள்—	13—15 ,,	3200
	16—20 ,,	3800
பெண்கள்—	13—15 ,,	2600
	16—20 ,,	2400

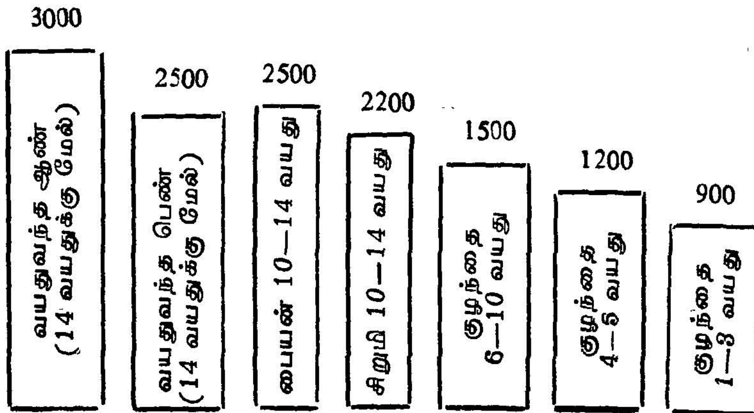
ஆண்கள்— *(11 ஸ்டோன் அல்லது 154 பவுண்டு எடையுள்ளவர்கள்)*

சுகமாக மிகுந்த ஓய்வுடன் இருப்பவர்கள்	2500
சாதாரணமான உழைப்பாளிகள்	3000
மிகுந்த உழைப்பாளிகள்	4560

பெண்கள்— *(8 ஸ்டோன், 11 பவுண்டு அல்லது 123 பவுண்டு எடையுள்ளவர்கள்)*

சுகமாக, மிகுந்த ஓய்வுடன் இருப்பவர்கள்	2100
சாதாரண உழைப்பாளிகள்	2500
மிகுந்த உழைப்பாளிகள்	3000

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள மூன்று புள்ளி விவரங்களும் ஒன்றோடொன்று வேறுபடுகின்றன. சென்னை, பெண்கள் கிறித்துவக் கல்லூரியினருடைய புள்ளிவிவரத்தில் 15—18 வயதுப் பையன்களுக்கு 5,000 உஷ்ண அளவு எண்கள் தேவை யென்று கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால், மற்றவைகளில் இவ் வளவு மிகுதியான அளவு கொடுக்கப்படவில்லை. இவ் வயதில் பையன்கள் மிகவும் ஓடியாடி விளையாடுவதால் அவர்களுக்கு உஷ்ண அளவு எண்கள் அதிகம் தேவைதான். ஆனாலும், 5,000 உஷ்ண அளவு எண்கள் மிகுதியாகும். எனவே, அதை 3,000—3,500 ஆகக் கொள்ளலாம். இவைகளைக் கருத்திற் கொண்டு, பொதுவாக வெவ்வேறு பருவத்திற்குத் தேவையான உஷ்ண அளவு எண்களை அடியிற் கொடுக்கப்பட்டுள்ள கோட்டுப் படம் (diagram) மூலம் விளக்கலாம் :



உணவுப் பொருள்களை, நாம், அவற்றால் நமக்கு மிகுந்த உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கும்படியாகத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். மிகுதியான புரதமும், மிகவும் குறைவான கொழுப்பும் உணவில் சேர்ந்திருந்தால், போதிய உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடையா. உணவைச் சமைக்கும்போது, அரைத்தல், கழுவுதல் ஆகியவை காரணமாகப் பொருள்களின் உஷ்ண அளவு எண்களில் சிறிது குறைவு ஏற்படலாம். ஆகையால், வயதுக்குத் தக்கபடி கிடைக்கவேண்டிய உஷ்ண அளவு எண்களைவிடக் கூடுதலாகவே கிடைக்குமாறு உணவுப் பொருள்களைப் போதி அளவு உண்ணவேண்டும். அதாவது, ஒருவருக்கு நாளொன்றுக்கு 2850 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கவேண்டுமானால், 3000 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கக்கூடிய உணவுப் பொருளை உண்ணவேண்டும். அவ்வாறு செய்தால் உண்ணும் வரையில் ஏற்படும் பலவித நஷ்டங்களுக்காக 5% தள்ளிவிட்டாலும், தேவையான 2850 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கும்.

போதிய உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்காதபோது, வேலை செய்யும் திறன் குறைந்துபோகிறதென்பது கண்கூடாகும். ஆயினும், பழக்கத்தின் காரணத்தால், இவ்வளவில் சிறிது குறைவேற்பட்டாலும், அதைப் பொருட்படுத்தாது வேலை செய்யும் அதிசய ஆற்றல் நமது உடலுக்கு இருக்கிறது. இதே திறன்தான், நமது பாரதநாட்டின் ஏழை உழைப்பாளிகளிடையே காணப்படுகிறது. ஆனால், இம் மாதிரி, நீண்ட நாட்கள் குறைந்த உஷ்ண அளவு எண்களே கிடைத்துவந்தால், உடல் கெட்டு நோயுறும்.

ஹெல்த் புல்லெட்டின் 23-க்கு ஏற்ப சில முக்கிய உணவுப் பொருள்கள் மூலம் கிடைக்கக்கூடிய அளவு எண்கள் கீழே தரப் பட்டுள்ளன :

பொருள்கள்	**உண்ணத்தகுந்த பகுதியின் அளவு**	**உஷ்ண அளவு எண்கள்**
தானிய வகை :		
கோதுமை	100 கிராம்	345
அரிசி	,,	150
பார்லி	,,	335
சோளம்	,,	352
சவ்வரிசி	,,	350

பருப்பு வகைகள் :

துவரை	,,	340
உளுந்து	,,	358
கடலை	,,	360
பட்டாணி	,,	320
தட்டாம் பயறு	,,	345
பாசிப் பயறு	,,	342
சோயா பீன்ஸ்	,,	432

பொருள்கள்	உண்ணத்தகுந்த பகுதியின் அளவு	உஷ்ண அளவு எண்கள்
பச்சைக் கீரைகள் :		
கொத்துமல்லி	100 கிராம்	45
பசளை	,,	32
முட்டைக்கோசு	,,	40
தண்டுக்கீரை	,,	47
காய்கறிகள் :		
உருளைக்கிழங்கு	,,	99
சேனை	,,	78—120
மாங்காய்	,,	40
பாகற்காய்	,,	25—50
பூசனிக்காய்	,,	15
வாழைக்காய்	,,	66
காரெட்	,,	47
புடலை	,,	22
பீட்ருட்	,,	62
தக்காளி	,,	26
காலிஃப்ளவர்	,,	33
கத்தரிக்காய்	,,	33
முள்ளங்கி	,,	22—35
வெண்டை	,,	41
அவரைக்காய்	,,	59

கொட்டைகள், விதைகள் :		
முந்திரிப் பருப்பு	,,	596
எள்	,,	563
தேங்காய் (பருப்பு)	,,	444
நிலக்கடலை	,,	549
வாசனை தரும் துணைச் சாமான்கள் :		
இஞ்சி	,,	66
புளி	,,	283
சீரகம்	,,	283
வெங்காயம்	,,	50—00
பச்சைமிளகாய்	,,	40
வெள்ளைப்பூண்டு	,,	142
பொருள்கள்	உண்ணத் தகுந்த பகுதியின் அளவு	உஷ்ண அளவு எண்கள்
பழங்கள் :		
மாதுளை	100 கிராம்	65
அன்னாசி	,,	98
கொய்யா	,,	37—65
அத்தி	,,	75
மாம்பழம்	,,	50
விளாம்பழம்	,,	96
பலாப்பழம்	,,	89
வாழைப்பழம் (நாட்டு)	,,	147
,, (மற்றவை)	,,	104
பேரீச்சை	,,	282
தக்காளி	,,	20
ஆரஞ்சு	,,	48
எலுமிச்சை	,,	56
பப்பாளி	,,	40
சிவப்புத் திராட்சை (பெரியது)	,,	819

பால் முதலியன :

பசுவின் பால்	,,	67
எருமைப்பால்	,,	106
வெள்ளாட்டின் பால்	,,	71
தயிர்	,,	59
பால் பொடி (ஆடை நீக்கியது)	,,	357
பாலாடை	,,	348

ஊன் முதலியன :

முட்டை (வாத்து)	,,	180
,, (கோழி)	,,	173
நண்டு	,,	59
மாட்டிறைச்சி	,,	114
வெள்ளாட்டிறைச்சி	,,	193
செம்மறியாட்டுக் கல்லீரல்	,,	150
பன்றியிறைச்சி	,,	114

(குறிப்பு : 100 கிராம் என்பது ஏறக்குறைய 3½ அவுன்ஸ் அல்லது 8¾ தோலாவிற்குச் சமம்.)

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விவரங்களினின்றும் அரிசி, பருப்பு, எண்ணெய், நிலக்கடலை ஆகியவைகளிலிருந்து நாம் மிகுதியான உஷ்ண அளவு எண்களைப் பெறமுடியும் என்று தெரிந்து கொள்ளலாம். ஆனால், உஷ்ண அளவு எண்களை மாத்திரம் கருத்திற்கொண்டு உணவுப்பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுப்போமாகில், உலோகச் சத்தும், வைட்டமின்களும் நமக்குப் போதிய அளவு கிடைக்காது. ஆகையால், நமது உணவு நன்கு சமன் செய்யப்பட்டுள்ளதாக (well balanced diet) இருக்கவேண்டும்.

உணவுப் பொருள்களிலிருந்து உஷ்ண எண்களைத் தெரிந்துகொள்ளும் முறை

பொருள்களிலுள்ள வெவ்வேறு சத்துகளின் அளவுகள் நமக்குத் தெரியுமானால், அவற்றிலிருந்து அவர்களுடைய உஷ்ண அளவு எண்களைக் கண்டுகொள்வது எளிதாகும். ஏனெனில், மாவுச் சத்து, புரதம், இவற்றின் ஒவ்வொரு கிராமி லிருந்தும் 4·1 உஷ்ண அளவு எண்களும், கொழுப்பின் ஒவ்வொரு கிராமிலிருந்து 9·3 உஷ்ண அளவு எண்களும் கிடைக் கின்றன என்று முன்பே பார்த்தோம். ஆகையால் இவ்வெண் களைக் கொண்டு, குறிப்பிட்ட பொருளில் உள்ள குறிப்பிட்ட சத்தின் எடையைப் பெருக்கினால் அவற்றின் மூலம் பெறக்கூடிய உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, ஒருவ ருடைய தினசரி உணவில் 75 கிராம் புரதமும், 150 கிராம் கொழுப்பும், 300 கிராம் மாவுச் சத்தும் இருப்பதாகக் கொண் டால், அவற்றின் உஷ்ண அளவு எண்களை, நாம் அடியிற் கண்ட படி கணக்கிட்டு அறியலாம்.

புரதம்	கிராம்	75×4·1	=	307·5	உஷ்ண அளவு எண்கள்
கொழுப்பு	,,	150×9·3	=	1395·0	,,
மாவுச்சத்து	,,	300×4·1	=	1230·0	,,
		மொத்தம்		2932·5	

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள புள்ளி விவரங்கள் யாவும் பரிசோதனை செய்தே கொடுக்கப்பட்டனவாயினும் அவற்றில் வேறுபாடு ஏற்பட இடமுண்டு. ஏனெனில், வெவ்வேறு இடங் களில், வெவ்வேறு காலங்களில் கிடைக்கும் பொருள்களின் தன்மையில் வேறுபாடு ஏற்படுகிறது. தவிர, பொருள்களைச் சமைக்கும்போது, சமையற்காரனின் தனிப்பட்ட திறமையைப் பொறுத்துப் பொருள்களின் சத்தில் குறைவோ கூடுதலோ ஏற்படலாம். ஆகையால், குறிப்பிட்ட எடையுள்ள பொருளை உண்பதால் ஒரு குறிப்பிட்ட உஷ்ண அளவு எண்கள்தான் ஒரு குறிப்பிட்ட உஷ்ண அளவு எண்கள்தான் கிடைக்குமென்று திட்டவட்டமாகச் சொல்ல முடியாது. மேலும், சீரண சக்தியும் ஆளுக்காள் வேறுபடுகிறது. எனவே, ஒரே பொருள் உடலுடன் சேருமளவும் ஆளுக்காள் வேறுபடுகிறது. இவ்விதக் காரணங்

களால் ஒரே உணவு எல்லோருக்கும் ஒரே உஷ்ண அளவு எண்களைக் கொடுக்கிறது என்று கூறமுடியாது.

ரப்னர் (Rubner) என்ற அறிஞர், வெவ்வேறு பொருள்களில் உடம்போடு ஒட்டாததால் ஏற்படும் உஷ்ண அளவு எண்களின் நஷ்டத்தைக் கீழ்க்கண்டபடி கணக்கிட்டுள்ளார் :

அரிசி	2·6%
பால்	4·4%
ரொட்டி	4·5%
இறைச்சி	5·5%
உருளைக்கிழங்கு	6·8%
காரெட்	20·2%

கலப்புணவில் (mixed diet) இறைச்சி, முட்டைகள், பால் ஆகியவை மிகுதியாக உள்ள உணவில் உடலுடன் சேருவதில் 4% நஷ்டமாகிறது. மேலே சொன்ன பொருள்கள் மிதமாக உள்ள உணவில் 7% நஷ்டம் ஏற்படுகிறது. மேற்குறித்த சேராத உணவில் 11% நஷ்டம் உண்டாகிறது.

7. நடைமுறையில் உஷ்ண அளவு எண்களும் உணவுச் சத்துகளும்

இதற்கு முன் உணவிலுள்ள வெவ்வேறு சத்துப் பொருள்கள், அவற்ருல் உடலுக்குக் கிடைக்கும் உஷ்ண அளவு எண்கள் ஆகியவற்றைப்பற்றித் தெரிந்து கொண்டோம். இனி நமக்குத் தேவையான உஷ்ண அளவு எண்களைப் பெற எம்மாதிரியான உணவை உட்கொள்ள வேண்டுமென்று பார்ப்போம்.

ஷெர்மன் என்ற விஞ்ஞானி நல்ல உணவு என்பது (1) உஷ்ண அளவு எண்கள், (2) புரதங்கள், (3) உலோகச் சத்துக்கள், (4) வைட்டமின்கள் ஆகிய நான்கு தூண்களை அடிப்படையாகக் கொண்ட கட்டுக்கோப்பு ஆகும் என்று கூறுகிருர். இவற்றைத்தவிர, நீரும் உடலுக்கு மிகவும் இன்றியமையாததாகும். தண்ணீர் குடிக்காமல் 4, 5 நாட்களே உயிர்வாழ முடியும். உஷ்ண அளவு எண்களையும், புரதங்களையும் பெருமல் 50, 70 நாட்கள் வரை வாழலாம். பல உலோகச் சத்துகளும் வைட்டமின்களும் இல்லாமல், இதைவிடக் கூடுதலான நாட்கள் வாழமுடியும்.

முன்னர்க் கூறியபடி, உஷ்ண அளவு எண்களைப் பெறச் சிறந்த உணவை (அதாவது மாவுச் சத்தும், கொழுப்புச் சத்தும் உள்ளது) தானியங்கள், இறைச்சி, முட்டை, மீன், பால், நெய், வெண்ணெய் ஆகியவற்றிலிருந்து பெறமுடியும். புரதங்களைக் கொடுக்கும் பொருள்கள் பருப்புகள், இறைச்சி, மீன், முட்டை முதலியனவாகும். உலோகச் சத்துக்களும், வைட்டமின்களும், கீரை, காய்கறி, பால், பாலாடை, வெண்ணெய், நெய் முதலியவற்றிலிருந்து பெறப்படுகின்றன இப் பொருள்கள், வெவ்வேறு சத்துக்களைப் பெறுவதற்குத் திரும்பத் திரும்பக் கூறப்படலாம். ஏனெனில், இவற்றில் பல சத்துக்களும், அடங்கியுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாகப் பாலை எடுத்துக்கொண்டால், அதில், முதல்தரப் புரதங்கள், சுண்ணும்புச் சத்து, பாஸ்வரம், வைட்டமின்-A ஆகியவை உள்ளன. இவை தவிர, அதில் சிறிது ரிபோஃப்ளேவின் (வைட்டமின்-B, அஸ்கார்பிக் அமிலம் (வைட்டமின்-C),

வைட்மின்-D முதலியனவும் உள்ளன. ஓரளவு அது போதிய உஷ்ண அளவு எண்களையும் கொடுக்கிறது. இதேபோன்று பாலினின்று கிடைக்கும் வெண்ணெயும் நெய்யும் மிகவும் பயனுள்ள உணவுப் பொருள்கள் ஆகும். பாலிலிருந்து கிடைக்கும் உஷ்ண அளவு எண்களைவிட இவைகளிலிருந்து கூடுதலான உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கின்றன. பாலில் இரும்பு அநேகமாக இல்லையென்றே சொல்லும்படி மிகவும் குறைவாக இருக்கிறது. இக் குறையைப் போக்க முட்டைகளை உண்ணலாம். மீன்களிலிருந்து புரதங்கள், சுண்ணும்பு, பாஸ்வரம், அயோடின், வைட்டமின்கள் A, B ஆகியவை கிடைக்கின்றன. இவைகள் உஷ்ண அளவு எண்களையுங் கூடுதலாகக் கொடுக்கின்றன. கீரை, கிழங்குகள், காய்கறிகள் ஆகியவை சுண்ணும்புச் சத்து, இரும்பு, வைட்டமின்-A, C ஆகியவற்றைக் கொடுக்கின்றன. ஆனால், இவைகள்மூலம் உஷ்ண அளவு எண்கள் மிகுதியாகக் கிடைப்பதில்லை. பழங்கள்மூலம் வைட்டமின்-C-யும் B-யும் கிடைக்கின்றன. எனவே, உஷ்ண அளவு எண்களும் பல்வேறு சத்துக்களும் போதிய அளவு கிடைக்கும்படியாக நாம் உணவுப் பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுத்து உட்கொள்ள வேண்டும். மேற்கூறிய செய்திகளை முறைப்படுத்தி அடியிற்கண்டபடி கூறலாம்.

(1) **உஷ்ண அளவு எண்களுக்கான உணவுப் பொருள்கள்:** இறைச்சி, வெண்ணெய், பால், பாலாடைக்கட்டி, கோதுமை மாவு, ரொட்டி, சோறு, பிஸ்கோத்து, சீனி, உலர்ந்த பழங்கள் உருளைக் கிழங்கு, எண்ணெய் முதலியன.

(2) **புரதங்களுக்கான உணவுப் பொருள்கள்:** பால், முட்டை, இறைச்சி, மீன்கள், பாலாடை முதலியன.

(3) **உலோகச்சத்துக்களுக்கான உணவுப் பொருள்கள் :**

(a) சுண்ணும்புச் சத்து (Calcium) : பாலடைக்கட்டி, பருமனை மீன், பால், முட்டை முதலியன.

(b) இரும்பு : முட்டை, பச்சைக் காய்கறிகள், கல்லீரல், சமைத்த மாமிசம் முதலியன.

(c) அயோடின் : கடல்மீன், உப்பு முதலியன.

(4) **வைட்டமின்களுக்கான உணவுப் பொருள்கள் :**

வைட்டமின்-A : பால், பாலிலிருந்து கிடைக்கும் பொருள்கள், பச்சை, மஞ்சள் நிறக் காய்கறிகள், தக்காளி, கல்லீரல் முதலியன.

வைட்டமின்-B (தையாமின்): காடிச் சத்து, கோதுமை முளை, கல்லீரல், சிறுநீரகங்கள், பன்றிறைச்சி, முழுத் தானியங்கள், முழுக்கோதுமை மாவு, கோதுமை ரொட்டி முதலியன.

வைட்டமின்-B_2 (ரிபோஃப்ளேவின்): காடிச் சத்து, கோதுமை முளை, கல்லீரல், ஆடை நீக்கப்பட்ட பால்பொடி, பாலாடைக்கட்டி, மீன், பால் முதலியன.

நிகோடினிக் அமிலம்: காடிச் சத்து, மீன், கோதுமை முளை, இறைச்சி முதலியன.

வைட்டமின்-C (அஸ்கார்பிக் அமிலம்): நெல்லிக்காய், கோடையில் கிடைக்கும் பழங்கள், எலுமிச்சை, பசுமையான காய்கறிகள், முட்டைக்கோசு, காரெட், கல்லீரல் முதலியன.

வைட்டமின்-D: பருத்த மீன், கோடைப்பால், வெண்ணெய் முதலியன.

நமது நாட்டில் 30% மக்களின் உணவில், உஷ்ண அளவு எண்கள் மிகவும் குறைவாக இருக்கின்றன. பெரும்பாலான மக்களின் உணவில், மாவுச் சத்து மிகவும் கூடுதலாக இருக்கிறது. புரதத்தின் அளவு மிகவும் குறைவாக இருக்கிறது. நாட்டின் ஏழ்மையின் காரணத்தால் பெரும்பாலான மக்கள், பாலையும் அதிலிருந்து கிடைக்கும் பொருள்களையும் வாங்கச் சக்தியற்றவர்களாக இருக்கிறார்கள். ஏழ்மையைத் தவிரக் கல்வியின்மையாலும், மக்களுக்கு, எந்தெந்த உணவுகளில் சத்துக் கூடுதலாக உள்ளதென்பதும், எம்மாதிரியான உணவை உண்டால் மிகுந்த நன்மை ஏற்படுமென்பதும் தெரியாமலிருக்கிறது.

முன்பு தென்னிந்திய ஏழை மக்கள், சோளம், கம்பு, கேழ்வரகு முதலியவைகளை மிகுதியாகவும் அரிசியைக் குறைவாகவும் பயன்படுத்தி வந்தனர். இதனால் அவர்களுக்கு உஷ்ண அளவு எண்களும் கூடுதலாகக் கிடைத்தன. உடலும் கட்டுள்ளதாக இருந்தது. செலவும் குறைவாகவே ஆயிற்று. ஆனால், இப்பொழுது இந்நிலை மாறிவிட்டது.

இப்பொழுது வேலையாட்களின் சம்பளமும் வாழ்க்கைத் தரமும் உயர்ந்திருப்பதால், அவர்கள் கம்பு, சோளம், வரகு முதலியவற்றை உண்பது தங்கள் பெருமைக்குகந்ததில்லை

யென்று கருதுகிறர்கள். அரிசியை உண்பதுதான் மதிப்பிற் குரியதென நினைக்கிறர்கள். இதனுல் செலவுதான் கூடுகிறதே யன்றி, உணவு முன்பிருந்ததைப் போலச் சத்துள்ளதாக இல்லை. இவர்களுக்கு உண்மை நிலை தெரிந்தால் நன்மை ஏற்படலாம்.

இதுவரையில் படித்த பலவகை உணவுச் சத்துக்களின் தன்மைகளைக் கொண்டு, நாம் சில உணவுத் திட்டங்களைத் தயாரிக்கலாம். இனி, சில உணவில் அறிஞர்கள் தந்துள்ள திட்டங்களைப்பற்றிக் கவனிப்போம்.

ஊன் உணவு உண்பவர்களுக்கான சிறந்த உணவுத் திட்டம் ஒன்றை 'ஹட்சிஞ்ன்' என்பவர் அடியிற் கண்டபடி கூறினர்.

பால் : 1 பைன்ட் பால்; பாலாடைக்கட்டி 1 அவுன்ஸ்; வெண்ணெய் $1\frac{1}{2}$ அவுன்ஸ்.

முட்டை : நாள் ஒன்றுக்கு ஒரு முட்டை.

காய்கறிகள் : தக்காளி 4 அவுன்ஸ்; கீரை, பச்சைக்காய் கறிகள் அல்லது காரெட் நாளொன்றுக்கு $3\frac{1}{2}$ அவுன்ஸ்.

மீன் : வாரத்திற்கு 1 பவுண்டு ஹெர்ரிங் மீன்.

ரொட்டி : மைதா மாவு ரொட்டி நாளொன்றுக்கு 8 அவுன்ஸ்.

இத் திட்டப்படி வெவ்வேறு சத்துக்கள் அடுத்துள்ள அளவுப் படி கிடைக்கின்றன.

[குறிப்பு : ஒளியேற்றப்பட் 'எர்க்கோஸ்டிரால்' (Irradiated Ergosterol) வைட்டமின்-Dயின் சர்வதேச அடிப்படையளவு (International Unit) கரைசலில் 1000 மிலிகிராம் எனக் கொள் ளப்பட்டுள்ளது.]

இவ்வுணவில் மேற்சொன்ன சத்துக்களைத் தவிர 60 கிராம் புரதம் இருக்கிறது. இதில் 38 கிராம், உயிரினங்களிலிருந்து கிடைக்கும் உயர்தரப் புரதம் ஆகும். 77 கிராம் கொழுப்பும், 147 கிராம் மாவுச்சத்தும் உள்ளது. இவ்வுணவிலிருந்து 1500ஐ விடக் கூடுதலான உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கின்றன. இவ்வுணவு ஆங்கிலேயர்களுக்கும், அமெரிக்கர்களுக்கும் சிறந்

ததே; ஆனால், பாரத நாட்டில் சிலர் ஊன் உணவு உண்கிருர்கள்; சிலர் அதை வெறுக்கிருர்கள். புலால் உணவு உண்பவர்களிலும் பலர் அதை வாங்க முடியாதபடி ஏழைகளாக இருக்கிருர்கள். இம்மாதிரியானவர்கள் துவரை, கிழங்கு, கீரை, எண்ணெய், உருளைக்கிழங்கு, நிலக்கடலை, பழம் முதலியவற்றை மிகுதியாக உட்கொள்வதனுல் சிறந்த உணவைப் பெறக்கூடும்.

சமன் செய்த உணவு (Balanced diet): இதுவரை கூறியவற்றிலிருந்து நமக்குத் தேவையான பல சத்துக்களையும், பிறப்பொருள்களையும் ஒரே உணவுப் பொருளிலிருந்து பெற முடியாது என்பதை அறியலாம். வெவ்வேறு வகையான பொருள்களில், வெவ்வேறு சத்துக்கள் உள்ளன. எனவே, நமக்குத் தேவையான எல்லாச் சத்துக்களையும் போதிய அளவு பெறவேண்டுமானுல் நாம் பல வகை உணவுப் பொருள்களையும் உண்ணவேண்டும். இம்மாதிரியாக, எந்தக் கலப்புணவில் நமக்குத் தேவையான எல்லாச் சத்துக்களும் ஏற்ற அளவிலும் விகிதத்திலும் கலந்துள்ளனவோ, அந்தக் கலப்புணவைச் (mixed diet) 'சமன் செய்த உணவு' (well balanced diet) என்கிருேம். இத்தகைய உணவின் மூலம் போதிய உஷ்ண அளவு எண்களும் கிடைக்கின்றன. இதனுல் வேலை செய்யும் திறன் கூடுகிறது. வைட்டமின்களும் உலோகத் சத்துக்களும் ஏற்ற அளவில் இருப்பதால், நோயைத் தடுக்கும் திறனும் கூடுகிறது. உடல் நல்ல நிலையிலிருக்கிறது. குழந்தைப் பருவத்தில், நமது முக்கிய உணவு பாலே ஆகும். அதில் அநேகமாக எல்லாச் சத்துக்களும் ஏற்ற அளவில் அடங்கியுள்ளன. வைட்டமின்-Cயும், இரும்பும் குறைவாக உள்ளன. இருந்தாலும், பால் ஒரு சிறந்த, சமன் செய்த உணவாகக் கருதப்படுகிறது.

பால், குழந்தைகளுக்கு ஏற்றதாகும்; ஆனுல், பெரியவர்களுக்கு அது போதியதன்று. எனவே, நாம் வேறுபல பொருள்களையும் உண்கிருேம். சமன் செய்த உணவு, ஆளின் வயதுக்கும் உழைப்புக்கும் ஏற்ப மாறுபடவேண்டும். அதில் நோயைத் தடுக்கும் திறனை அளிக்கும் வைட்டமின் சத்துப் போதிய அளவு இருக்கவேண்டும். மலம் எளிதாகக் கழியும் வண்ணம் அதில் காய்கறிகள் போன்ற சக்கைப் பொருள்களும் (roughage) நிரம்பக் கலந்திருக்க வேண்டும்.

இச் செய்திகளைக் கருத்திற்கொண்டு, நம் நாட்டில் பெரும்பாலும் மக்கள் உண்ணும் உணவைக் கவனித்தால், அதன் தரம்

பொருள்	சுண்ணாம்பு மிலி கிராம்	இரும்பு மிலி கிராம்	வைட்டமின் A சர்வதேச அளவு	தையாமின் $\frac{1}{1000}$ மிலி கிராம்	ரிபோஃப்ளேவின் $\frac{1}{1000}$ மிலி கிராம்	நிகோடினிக் அமிலம் மிலி கிராம்	அஸ்கார்பிக் அமிலம் மிலி கிராம்	வைட்டமின் B சர்வதேச அளவு
பால் 1 பைண்ட்	680	9	400	260	965	0·6	6	28
பாலாடைக் கட்டி 1 அவுன்ஸ்	280	0 2	369	9	47	—	0	—
வெண்ணெய் 1 அவு.	12	—	1704	—	2	—	0	41
முட்டை 1	30	1·5	500	75	200	—	0	22
தக்காளி 4 அவு.	12	0·4	964	56	57	0 6	24	—
கீரை, கிழங்கு 4 அவுன்ஸ்	46	0 7	210	50	45	0·3	18	—
மீன்-ஹெர்ரிங் $2\frac{3}{7}$ அவுன்ஸ்	41	0·7	64	4	65	1·9	0	122
ரொட்டி 8 அவு.	128	4·7	0	424	68	2 0	0	—
மொத்தம்	1179	7·5	4211	878	1449	5·4	45	288

மிகவும் குறைவாகவே இருக்கிறது என்று கூற நேரிடும். அவ்வுணவின் மூலம் தேவையான உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைப்பதில்லை. அது நன்கு சமன்செய்யப்பட்டதாக இல்லை. அதில் மாவுச் சத்து மிகுதியாகவும், புரதம் உலோகச் சத்து முதலியன மிகவும் குறைவாகவும் இருக்கின்றன. வைட்டமின்களும் மிகவும் குறைவாகவேயுள்ளன. இவ்வாறு நம் உணவு தரக்குறைவாக இருப்பதற்கு நமது ஏழ்மையும், கல்வியின்மையும், உணவுப் பற்றுக்குறையுமே காரணமாகும். உணவுப் பொருள்களின் பற்றுக்குறைவினால், அவற்றை விரும்புவோர்களின் எண்ணிக்கை கூடுகிறது. இதனால் விலையும் ஏறுகிறது. நம் நாடு பயிர்த்தொழிலை முக்கியமாகக் கொண்ட நாடு. இத்தொழிலைச் செய்பவர்கள்தான் நாட்டில் பெரும்பாலானவர்கள். அவர்கள் ஏழ்மையால் வாடுவதால், அவர்களுக்குச் சத்துள்ள உணவுப் பொருள்கள் கிடைப்பதில்லை. அதனால் அவர்களுடைய உடல் நலம் நன்றாக இருப்பதில்லை. அவர்கள் மாலைக்கண்நோய், பெரிபெரி, நீரேற்றம், இரத்தச் சோகை, பல் நோய், கண் நோய் முதலிய நோய்களுக்கு இலக்காகிறார்கள். இந்நிலையை மாற்றி நாட்டு மக்களின் உடல் நலத்தை உயர்த்தவேண்டும்

இனி, நம் நாட்டின் வெவ்வேறு பகுதியில் வாழும் மக்களின் உணவு எவ்வாறு உள்ளது என்றும், அவற்றிலுள்ள குறைபாடுகள் யாவை என்றும், அவற்றை எப்படிப் போக்கலாமென்றும் பார்ப்போம். நம் நாடு மிகவும் பெரியது; எனவே, வெவ்வேறு பகுதிகளிலுள்ள வெப்பதட்ப நிலைகள் பெரிதும் மாறுபடுகின்றன. எல்லா இடங்களிலும், மழை ஒரே அளவில் பெய்வதில்லை; சில இடங்களில் மழை மிகவும் பெருமளவில் பெய்கிறது. வேறு சில பகுதிகளில் மிகவும் குறைந்த மழையே பெய்கிறது; சில இடங்களில் சிறிதும் மழையின்றிப் பாலைவனமாகவே இருக்கிறது. இவைகளுக்கேற்ப, வெவ்வேறு இடங்களிலும், வெவ்வேறு உணவுப் பயிர்கள் உண்டாகின்றன. இவற்றை ஒட்டியே, ஆங்காங்குள்ள மக்களின் உணவுப் பழக்கங்களும் அமைகின்றன. உணவுக்கேற்றபடி, அவர்களின் உடலமைப்பு சக்தி முதலியனவும் வேறுபடுகின்றன.

பஞ்சாபில் கோதுமை மிகுதியாக விளைகிறது. ஆகையால், அங்கு வசிப்பவர்கள், ரொட்டியை முக்கிய உணவாகக் கொள்கிறார்கள். பஞ்சாபிலுள்ள சீக்கியர்கள், கோதுமை, பால், இறைச்சி முதலியவற்றை உண்கிறார்கள். கீரை, கிழங்கு, காய்கறிகளையும் பயன்படுத்துகிறார்கள். எனவே, அவர்கள் உடற்கட்டுள்ளவர்களாக இருக்கிறார்கள். பஞ்சாபிலிருந்து

கிழக்கே செல்லச்செல்ல, உணவின் சத்துக் குறைந்துகொண்டே போகிறது. வங்காளத்தில் நெல் மிகுதியாகப் பயிராகிறது. அங்குள்ள மக்கள் அதையே அதிகமாகப் பயன்படுத்துகிறார்கள். அவர்களுடைய உணவில் அரிசி, பருப்பு, பால் முதலியன மிகுதியும் இடம்பெறுகின்றன. இதைப்போன்று, சென்னை இராஜ்ஜியத்திலுள்ளவர்களும் அரிசியையே முக்கிய உணவாகக் கொள்கிறார்கள். பொதுவாக, வட இந்தியர்கள் கோதுமையையும், தென்னிந்தியர்கள் அரிசியையும் முக்கிய உணவாகக் கொள்கின்றனர் என்று கூறலாம். அரிசி, கோதுமையைக் காட்டிலும் சத்துக் குறைவானது. அதில் புரதம் குறைவாகவுள்ளது. இவ்வளவு வேறுபாட்டின் காரணத்தால், பஞ்சாபினின்றும் கிழக்கேயும், தெற்கேயும் செல்லச்செல்ல உணவுச் சத்தும் குறைகிறது; மக்களின் உடலும் வளர்ச்சி குன்றக் காணப்படுகிறது. இக் குறைபாட்டை நீக்கும் ஒரே சிறந்த வழி, கலப்புணவை உட்கொள்வதேயாகும். அரிசியை முக்கிய உணவாகக் கொண்டுள்ளவர்கள் தங்கள் உணவில் $\frac{1}{3}$ அல்லது $\frac{1}{2}$ பாகம் கோதுமையால் செய்த பொருள்களைச் சேர்த்துக் கொண்டு பால், பழம், கிழங்கு, காய்கறி, கீரைகள் முதலியவற்றையும் அதிகமாகச் சேர்த்துக்கொண்டால் அவர்களுடைய உணவு, சத்துள்ளதாகி, நன்கு சமன் செய்யப்பட்ட உணவாகவும் ஆகும். இவ்வாறு உணவுத் திட்டத்தை மாற்றிக்கொள்வதற்கான சூழ்நிலையும் இப்பொழுது ஏற்பட்டுள்ளது.

இரண்டாவது உலகப் பெரும்போருக்கு முன்னால், தென்னிந்தியர்கள் கோதுமையை உணவுத் தானியத்தின் வடிவில் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தவேயில்லை. அல்வா, பூரி போன்ற பண்டங்களுக்கே பயன்படுத்திவந்தனர். சில சமயங்களில், நீரிழிவு நோயுள்ளவர்கள் கோதுமையைத் தானிய வடிவில் (முக்கிய உணவாக) பயன்படுத்தி வந்தனர். ஆனால், இரண்டாவது உலகப் பெரும்போர், பெரும் மாறுதலை ஏற்படுத்திவிட்டது. நாட்டில் உணவுப் பற்றுக்குறையின் காரணத்தால், உணவுப் பங்கீட்டு முறை ஏற்பட்டது. எல்லோருக்கும் போதிய அளவு அரிசி கிடைக்கவில்லை. இவ் உணவுக் குறையை நிரப்ப கோதுமையும் வழங்கப்பட்டது. இதனால் தென்னிந்தியர்களுக்குக் கோதுமையை வேறு வழியின்றிப் பயன்படுத்தவேண்டியதாயிற்று. அவர்கள், சப்பாத்தி, பூரி முதலியவைகளை முன்பைவிடக் கூடுதலாக உண்ணலுற்றனர். இவ்வுணவும் ஒருவகையில் பழக்கமாகிவிட்டது. இவ்வுணவு மாற்றத்தால், அவர்களுடைய உடலுக்கும் நன்மை ஏற்பட்டது. ஆனால், இப்பொழுது அரசினரின் முயற்சியால் அரிசிப் பற்றுக்குறை

ஒருவாறு நீங்கிவிட்டதால், மக்கள் மறுபடியும் முன்போல் அரிசியை மிகுதியாகப் பயன்படுத்தத் தொடங்கியுள்ளனர். இது சரியன்று. அரிசியுடன் கோதுமையையும் பயன்படுத்திப் பால், தயிர், வெண்ணெய், மோர், கிழங்கு, கீரைகள், காய்கறிகள் முதலியவற்றையும் மிகுதியாகப் பயன்படுத்துவதால் நமது உணவு, சத்துள்ளதாகவும் சமன்செய்யப்பட்டதாகவும் அமையும். மரக்கறி உணவையே நம்பியுள்ளவர்களுக்குப் பால் குடிப்பது மிகவும் இன்றியமையாததாகும். ஒரு நாளுக்குக் குறைந்தது 8 அவுன்ஸ் பாலாவது குடிக்கவேண்டும். அரிசிச் சோற்றிலுள்ள புரதக் குறைவைப் போக்கப் பருப்பை மிகுதியாக உட்கொள்ளவேண்டும். புரதத்தைக் கருத்திற்கொண்டு பார்த்தால், முட்டையைவிடப் பருப்பில் மிகுதியான புரதச்சத்து இருக்கிறது. உலோகச் சத்தைப் பெறுவதற்காகக் காய்கறி. கீரை, பழங்களை உட்கொள்ளவேண்டும். நாள்தோறும் 2. 3 அவுன்ஸ் நெய் அல்லது எண்ணெயையும் அருந்தவேண்டும். புலால் உணவு உண்பவர்கள், தங்களுடைய உணவில் முட்டை, மீன்கள் முதலியவற்றைச் சிறிது அதிக அளவில் சேர்த்துக் கொள்வதால், அரிசியிலுள்ள புரதக் குறைவைப் போக்கிக் கொள்ளலாம். இம் மாதிரியான உணவினால் நாள்தோறும் ஏறக்குறைய 3000 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கும். இதற்கு மாறாக அரிசியை மட்டும் முக்கிய உணவாகக் கொண்டு, சிறிது காய்கறிகளையும், எண்ணெயையும் உட்கொள்வதால், பொதுவாக 1500 உஷ்ண அளவு எண்களே கிடைக்கக்கூடும்.

நாட்டில் உணவுப் பொருள்களின் விளைச்சல் மிகுதியாக இருந்து அவற்றின் விலையும் குறைவாக இருந்தாலே, மக்களுக்குச் சத்துள்ள உணவு கிடைப்பது எளிதாகும். நமது பாரத நாட்டு மத்திய அரசாங்கமும், மாநில அரசாங்கங்களும் இது பற்றிப் பெரிதும் பாடுபட்டு வருகின்றன என்பது மகிழ்ச்சிக்குரியதாகும். உண்மையாகவே, அவைகளின் வேலை போற்றற்குரியதாகும். இரண்டாவது உலகப் போர் முடிந்தவுடன், உணவுப் பொருள்களின் மிகுந்த பற்றுக்குறைவினால் நாம் மிகவும் மோசமான நிலையிலிருந்தோம் உணவுக்காக நாம் பிற நாட்டை நம்பியிருந்தோம். அரசாங்கம், உணவு நிலைபற்றித் தன்னிறைவு, தன்னம்பிக்கைக் கொள்கையுடன் வேலை செய்யத் தொடங்கிப் பல திட்டங்கள் வகுத்தது; அவற்றின் பயனாக இப்பொழுது பற்றுக்குறை என்பது பறந்தோடிவிட்டது. குடியானவர்களுக்குத் தேவையான உதவிகள் செய்தும், பயிர்த் தொழிலுக்கு அதிக ஊக்கம் காட்டியும், ஜப்பானிய முறைப்படி பயிரிடத் தூண்டியும், விளைச்சல் போட்டியை ஏற்படுத்தியும்,

கூடுதலான உணவுப் பொருள் விளைவித்தவருக்குப் பரிசு வழங்கியும், பெரிய பெரிய அணைகளைக் கட்டியும், நீர்ப்பாசனத் திட்டங்களை நல்ல முறையில் வகுத்தும், இன்னும் பல முயற்சிகள் செய்தும், நமது அரசாங்கம், உணவுப் பொருளில் ஏறக்குறைய தன்னிறைவு அடைந்துவிட்டதென்று சொல்லலாம். இனி எல்லோருக்கும் எளிதில் எவ்வாறு பால் கிடைக்கும்படி செய்வது என்பதுவே அடுத்த பிரச்சினையாகும். முக்கியமாகக் குழந்தைகளின் வளர்ச்சிக்கும், உடல் நலத்திற்கும் பால் மிகவும் இன்றியமையாததாகும். இதற்காக, நாட்டின் பல இடங்களிலும் குழந்தைகள் வளர்ப்பு விடுதிகள் திறந்து, அங்கு ஏழைக் குழந்தைகளுக்கு இலவசமாகப் பால், பால்பொடி, பாலாடைக் கட்டி முதலியன கிடைக்கும்படி செய்யவேண்டியது அரசாங்கத்தின் கடமையாகும். நாட்டில், பல பால் பண்ணைகளை ஏற்படுத்துவதனால், தூய பால் கிடைக்க வழி ஏற்படலாம். அப் பாலை மிகத் தொலைவிலுள்ள இடங்களுக்குக் கூட அனுப்பி, எல்லோருக்கும் எளிதில் பால் கிடைக்கும்படி ஏற்பாடு செய்யலாம். மிகுந்த அளவில் பாலைப் பெறுவதற்கு மாடுகளுக்கு அதிகச் சத்துள்ள தீனி கொடுக்க வேண்டும். இக் காலத்தில், பல அறச் சிந்தையுள்ள நிறுவனங்கள், ஏழைக் குழந்தைகளுக்கு இலவசமாகப் பால்பொடி வழங்க முன்வந்துள்ளன. இதே போல, நமது நாட்டுச் செல்வர்களும் நல்ல மனத்துடன் உதவி செய்ய முன்வருவார்களாயின், பால்பற்றிய பிரச்சினையும் மிக எளிதில் தீர்ந்துவிடும்.

இக்காலத்தில், நெய்யின் விலையும் சாதாரண மக்கள் வாங்க முடியாதபடி மிகவும் கூடுதலாக இருக்கிறது. மேலும், நெய் விற்பவர்கள் பண ஆசையால் சில சமயங்களில், அத்துடன் கொழுப்பு முதலிய பொருள்களையும் கலந்து விற்கிறார்கள். எனவே, இதற்குப் பதிலாக ஏழை மக்கள் வனஸ்பதி, நெய், கடலை எண்ணெய், நல்லெண்ணெய் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்திக்கொள்ளலாம். இவைகளனைத்திலும், கொழுப்பே முக்கியமாக இருக்கிறது. ஆயினும், நெய்யில் உயிரினத்தினின்றும் கிடைக்கும் உயர்தரக் கொழுப்பு இருப்பதால், அது மேலானதாகக் கருதப்படுகிறது. நெய் கிடைக்காதபோது, வனஸ்பதி நெய்யைப் பயன்படுத்துவது நல்லது.

இச் செய்திகள் அனைத்தையும் கருத்திற்கொண்டு, நாம் சில உணவுத் திட்டங்களைத் தயாரிக்கலாம். சில உணவுத் திட்டங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன :

I. 8—12 மாதக் குழந்தைக்கு (நாளொன்றுக்கு)

பால்—32 அவுன்ஸ்

நன்ருகச் சமைத்த சோறு—ஒரு சிறு கோப்பை

நன்ருகச் சமைக்கப்பட்டு மசிக்கப்பட்ட கீரை—1 சிறு கரண்டி

நன்ருகச் சமைக்கப்பட்டு மசிக்கப்பட்ட உருளைக்கிழங்கு அல்லது சர்க்கரை வள்ளிக்கிழங்கு—1 சிறு கரண்டி

ஆரஞ்சு அல்லது தக்காளிப் பழச்சாறு—4 அவுன்ஸ்

முட்டை—1

வெண்ணெய் அல்லது நெய்—ஒரு சிறு கரண்டி

சர்க்கரை—ஒரு சிறு கரண்டி

இவ்வுணவின்மூலம் சுமார் 900 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கலாம். பரக்கறி உணவு மாத்திரம் உண்பவர்கள் முட்டைக்குப் பதில் துவரம் பருப்பைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள லாம். பருப்பு நன்ருக வெந்து பக்குவமாக இருக்கவேண்டும். இவ்வுணவுத் திட்டத்தின்படி போதிய வைட்டமின்களும் கிடைக்கும்.

II. 1½ வயது முதல் 2 வயது வரையுள்ள குழந்தைகளுக்கான சமன்செய்த உணவுத் திட்டம்

நன்கு சமைத்த சோறு	2 சிறு கோப்பைகள்
பால்	20 அவுன்ஸ்
நெய்	2 சிறு கரண்டிகள்
கிழங்கு கீரைகள்	3 ,, ,,
பசுமையான காய்கறிகள்	2 ,, ,,
வாழைப்பழம் (மொந்தன்)	1 (சிறியது)
ஆரஞ்சு அல்லது தக்காளிச் சாறு	1½ அவுன்ஸ்
சர்க்கரை	2 சிறு கரண்டிகள்
முட்டை, மாமிசம் அல்லது பருப்பு	1½ அவுன்

இவ்வுணவின்மூலம் சுமார் 1200 உஷ்ண அளவு எண்களைப் பெறக்கூடும்.

III. வயதுவந்தவர்களுக்கான சமன்செய்த உணவு

நன்கு சமைக்கப்பட்ட ஏதேனும்
இரண்டு தானியங்களின் சோறு சுமார் 300 கிராம்

துவரை (பருப்பு)	,,	55 கிராம்
உளுந்து	,,	15 ,,
இலைக்காய்கறிகள் (கீரை வகைகள்)	,,	50 ,,
பசுமையான காய்கறிகள்	,,	84 ,,
தக்காளி	,,	20 ,,
தேங்காய் (வெண்பருப்பு)	,,	4 சிறிய துண்டுகள்
வெல்லம் அல்லது சர்க்கரை	,,	70 கிராம்
நெய் அல்லது எண்ணெய்	,,	1 அவுன்ஸ்
இறைச்சி, முட்டை, அல்லது கொட்டைகள்	,,	90 கிராம்
பால்	,,	8 அவுன்ஸ்

இவ்வுணவின்மூலம் ஏறக்குறைய 2500 உஷ்ண அளவு எண்கள் பெறக்கூடும்.

IV. *புலால் உணவு உண்பவர்களுக்கான சில திட்டங்கள் :*

(1)	அரிசி	சுமார்	400 கிராம்
(2)	கோதுமை, சோளம் முதலியன	,,	150 ,,
(3)	பருப்பு	,,	85 ,,
(4)	பச்சிலைக் காய்கறிகள்	,,	45 ,,
(5)	காய்கறிகள்	,,	45 ,,
(6)	எண்ணெய் அல்லது நெய்	,,	45 ,,
(7)	பழுத்த பழங்கள் (வாழை), ஆரஞ்சு, தக்காளி	,,	15 ,,
(8)	பால்	,,	60 ,,
(9)	வெல்லம்	,,	40 ,,

இவ்வுணவின்மூலம் சுமார் 2500 உஷ்ண அளவு எண்களைப் பெறலாம்.

V. (1)	அரிசி, கோதுமை, சோளம்	சுமார்	500 கிராம்
(2)	பருப்பு	,,	85 ,,
(3)	பச்சைக் காய்கறிகள்	,,	110 ,,

(4)	பிற காய்கறிகள்	,,	170 கிராம்
(5)	தயிர்	,,	70 ,,
(6)	பால்	,,	140 ,,
(7)	சர்க்கரை	,,	60 ,,

இவ்வுணவினால் சுமார் 3000 உஷ்ண அளவு எண்களைப் பெறலாம்.

VI.	(1)	அரிசி	சுமார்	400 கிராம்
	(2)	பருப்பு	,,	85 ,,
	(3)	பச்சைக் கீரைகள்	,,	85 ,,
	(4)	காய்கறிகள்	,,	55 ,,
	(5)	ஊன், மீன்	,,	85 ,,
	(6)	எண்ணெய்	,,	60 ,,
	(7)	வெல்லம் அல்லது சர்க்கரை	,,	40 ,,
	(8)	உப்பு; சேர்மானங்கள் (மசாலா)	,,	6 ,,

இவ்வுணவின்மூலம் ஏறக்குறைய 3000 உஷ்ண அளவு எண்களைப் பெறலாம்.

VII.	(1)	அரிசி அல்லது கோதுமை	சுமார்	400 கிராம்
	(2)	பருப்பு	,,	85 ,,
	(3)	பச்சைக் கீரைபோன்ற காய்கறி	,,	100 ,,
	(4)	காய்கறிகள்	,,	120 ,,
	(5)	ஊன், மீன்	,,	55 ,,
	(6)	முட்டை	,,	30 ,,
	(7)	நெய்	,,	55 ,,
	(8)	பால்	,,	10 அவுன்ஸ்
	(9)	சர்க்கரை	,,	20 கிராம்

இதன்மூலம் சுமார் 3000 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கக் கூடும்.

VIII. பொதுவாகத் தென்னிந்தியர்களின் உணவு கீழ்க்கண்டவாறு இருக்கிறது :

(1)	அரிசி (மில்லில் குத்தியது)	சுமார்	20 அவுன்ஸ்

(2)	பருப்பு முதலியன	,,	1 அவுன்ஸ்
(3)	காய்கறிகள்	,,	0·5 ,,
(4)	பச்சிலைக் காய்கறிகள்	,,	0·5 ,,
(5)	எண்ணெய்	,,	0·5 ,,

இவ்வுணவின்மூலம் மாவுச் சத்துதான் மிகுதியாகக் கிடைக்கும்; பிற சத்துகள் மிகவும் குறைவாக உள்ளன. உஷ்ண அளவு எண்களும் மிகவும் குறைவாகவே கிடைக்கக் கூடும். இதில் சில மாறுதல்களைச் செய்து, அடியிற்கண்டபடி உணவை அமைத்துக் கொள்வது நன்மை தரும்.

IX.	(1)	கைக்குத்தலரிசி	சுமார்	10 அவுன்ஸ்
	(2)	சோளம், கேழ்வரகு, கோதுமை முதலியன	,,	6 ,,
	(3)	பருப்புகள்	,,	3½ ,,
	(4)	காய்கறிகள்	,,	6 ,,
	(5)	பச்சிலைக் காய்கறிகள்	,,	4½ ,,
	(6)	எண்ணெய் நெய்	,,	2 ,,
	(7)	பால்	,,	8 ,,
	(8)	வாழை, ஆரஞ்சு, தக்காளி போன்ற பழங்கள்	,,	2 ,,

இந்த உணவுத் திட்டத்தின்படி, புரதம், கொழுப்பு, உலோகச் சத்துக்கள் முதலியன போதிய அளவு கிடைக்கக் கூடும். இதனால் ஏறக்குறைய 3400 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கலாம்.

X. கோதுமையை முக்கிய உணவாகக் கொள்பவர்களுக்கான சிறந்த உணவுத்திட்டம்:

(1)	கோதுமை மாவு	சுமார்	500 கிராம்
(2)	பருப்பு	,,	110 ,,
(3)	நெய்	,,	55 ,,
(4)	கீரை, காய்கறிகள்	,,	100 ,,
(5)	பால்	,,	700 ,,
(6)	சர்க்கரை	,,	55 ,,

இவ்வுணவுமூலம் சுமார் 3400 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கலாம். இவ்வுணவு மிகுந்த உழைப்பாளிகளுக்கு ஏற்றது. புலால் உண்பவர்கள் இதிலுள்ள பால், பருப்பு ஆகிய வற்றின் அளவைக் குறைத்துக்கொண்டு, அவற்றிற்குப்பதில் முட்டை, மீன், இறைச்சி முதலியவற்றை உண்ணலாம்.

ஏழை மக்களுக்காகச் சில உணவுத் திட்டங்கள் அடியிற் கொடுக்கப்படுகின்றன. இது ஒரு வாரத்திற்கு வேண்டிய திட்டமாகக் கொடுக்கப்படுகிறது. (ஹெல்த் புல்லட்டின் 23ஐத் தழுவியுளது)

(மூளை வேலை செய்யும் ஏழைகளுக்கு (மரக்கறி உண்பவர்களுக்கு)

நாட்கள்	காலை 7 மணி	12 மணி	மாலை 4 மணி	இரவு 8 மணி
திங்கள் புதன் வெள்ளி	சோறு அல்லது இட்லி, தோசை நிலக்கடலை, பட்டாணிச் சட்னி	சோறு, பருப்பு, நெய், காய்கறிகள், தயிர்	நிலக்கடலை, வெல்லம், கேழ்வரகுக் கஞ்சி	சோறு, ரொட்டி, வெண்ணெய், மோர், முளைவிட்ட பயிறுகளாலான சட்னி, வாழைப்பழம்
செவ்வாய் வியாழன் சனி	சோறு, பூரி, தோசை. தேங்காய் பருப்புகள் சேர்ந்த சட்னி	சோறு, ரொட்டி, வெண்ணெய் அல்லது நெய், காய்கறிகள், கீரைகள், வெங்காயம், தயிர்	பட்டாணி, முளை வந்த பயிறுகள், வெல்லம், பாசிப் பருப்புக் கஞ்சி	சோறு, ரொட்டி, நெய் அல்லது வெண்ணெய், மோர், தக்காளிப்பழம்
ஞாயிறு அல்லது இடையிடையே	பூரி, உருளைகிழங்கு அடை அல்லது இட்லியும் சாம்பாரும்	சோறு, ரொட்டி, நெய், வெண்ணெய், பசுமையான காய்கறிகள், கீரைகள், பாயாசம் தயிர்	நிலக்கடலை, வெல்லம், அரிசி, அல்லது பாசிப்பருப்புக் கஞ்சி	சோறு. சப்பாத்தி, நெய், வெண்ணெய், தயிர், ஏதாவது பழம்

குறைந்த செலவில் மூளை வேலை செய்பவர்களுக்கேற்ற உணவு

நாட்கள்	காலை 7 மணி	9 மணி	பிற்பகல் 1 மணி	இரவு 7 மணி
வாரத்தில் மூன்று நாட்கள்	ஏதாவது பழம், காப்பி, ஓவல்டின் அல்லது தேனீர்	பூரி உருளைக்கிழங்கு அல்லது இட்லி, சாம்பார், தயிர்	சோறு, ரொட்டி அல்லது சப்பாத்தி. பருப்பு, நெய், வெண்ணெய், காய்கறிகள், கீரைகள், மோர்	சோறு, ரொட்டி, நெய், காய்கறிகள். தயிர், பழம்
மற்ற மூன்று நாட்கள்	நிலக்கடலை மிட்டாயும் பாசிப் பருப்புக் கஞ்சியும்	இட்லி, தோசை. பூரி, உருளைக்கிழங்கு. தயிர், சாம்பார், வெண்ணெய்	சோறு, சப்பாத்தி, நெய், கீரை, காய்கறிகள், மோர்	இட்லி, ரொட்டி. வெண்ணெய், நெய், பழம், பால்
ஓய்வு நாட்கள் அல்லது இடையிடையே	நிலக்கடலை மிட்டாய், முளை வத்த பயிறுகள் ஓவல்டின்	பூரி உருளைக்கிழங்கு, அடை, சாம்பார்	சோறு, சப்பாத்தி, நெய். பட்டாணிச் சட்னி. காய்கறிகள், கீரைகள், பாயாசம்	இட்லி. சாம்பார், பூரி, நெய், பழம், பால்

ஏழை உழைப்பாளிகளுக்கான உணவு

நாட்கள்	காலை 7 மணி	12 மணி	மாலை 4 மணி	இரவு 8 மணி
மூன்று நாட்கள்	சப்பாத்தி, இட்லி, நிலக்கடலைச் சட்னி	பொங்கல், காய்கறிகள், முட்டை	பட்டாணி, பாசிப் பருப்புக் கஞ்சி	சோறு, ரொட்டி, நெய், பச்சிலைக் கீரை, காய்கறிகள், சட்னி, குழம்பு
மற்ற மூன்று நாட்கள்	சப்பாத்தி, ரொட்டி தோசை, முளை வந்த பயிறுகளின் சட்னி	சோறு, ரொட்டி, முட்டை, காய்கறிகள், வெங்காயம், தயிர்	நிலக்கடலை, பாசிப் பருப்புக் கஞ்சி	சோறு, ரொட்டி, நெய், மோர், பழம்
ஓய்வு நாட்களில் அல்லது இடையிடையே	முட்டை, பூரி உருளைக்கிழங்கு அரிசி அலலது பாசிப்பருப்புக் கஞ்சி	சோறு, பருப்பு, கீரை, காய்கறிகள், மீன், மாமிசம், தயிர், சட்னி	மட்டாணியும் பால் சேர்ந்த அரிசிக் கஞ்சியும்	சோறு, ரொட்டி, நெய், மோர், பழம்

குறிப்பு : சைவ உணவு அருந்துபவர்கள், முட்டை, மீன் முதலியவற்றிற்கு ஈடுசெய்ய பால், நெய், தயிர், பருப்பு முதலியவறறைக் கூடுதலாகச் சேர்த்துக்கொள்ளவேண்டும்.

உணவுத் திட்டங்களைத் தயாரிக்கும்போது, வெவ்வேறு ஆட்களின் வயது, வேலை முதலியவற்றைக் கருத்திற்கொள்ள வேண்டும். மாணவர்கள், ஆசிரியர்கள், எழுத்தாளர்கள் போன்ற மூளை வேலை செய்பவர்களுக்கு மிகுதியான உஷ்ண அளவு எண்கள் தேவையில்லை. அவர்களுடைய உணவில் முக்கிய இடம் பெறவேண்டிய வைட்டமின்களையும், உலோகச் சத்துகளையும் கொடுக்கும் கீரைகளையும் காய்கறிகளையும் மிகுதியாகச் சேர்த்துக்கொள்ள வேண்டும். கருவுற்றிருக்கும் பெண்களுக்கும், தாய்ப்பாலூட்டும் தாய்களுக்கும் புரதம், சுண்ணாம்புச் சத்து, கொழுப்பு, இரும்பு, வைட்டமின்கள் முதலியன கூடுதலாகக் கிடைக்கவேண்டும். எனவே, அவர்களுடைய உணவில், பால், நெய், பசுமையான கீரை, காய்கறிகள், பழங்கள், எண்ணெய் முதலியன மிகுதியாக இருக்கவேண்டும்.

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள திட்டங்கள், எடுத்துக்காட்டாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளனவேயாகும். பொதுவாக, நடைமுறையில் மக்கள் தங்கள் உணவை அளந்தும், நிறுத்தும் தயாரிப்பதில்லை. ஆகையால், உணவில் அரிசியை மட்டுமே முக்கியமாகக் கொள்ளாமல் கோதுமை, சோளம், கேழ்வரகு முதலியவற்றையும் சேர்த்துக் கொள்ளவேண்டு மென்பதை நினைவில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். புரதக் குறைவைப் போக்க, துவரம் பருப்பை அதிக அளவில் சேர்த்துக்கொள்ள வேண்டும். நாளொன்றுக்குக் குறைந்தது 8 அவுன்ஸ் பாலாவது குடிக்கவேண்டும். வைட்டமின்களும், உலோகச் சத்துகளும் போதிய அளவு கிடைப்பதற்காகவும், மலம் எளிதில் கழிவதற்காகவும், கீரை காய்கறிகளையும் அதிகமாக உண்ண வேண்டும். வாழை, தக்காளி, பப்பாளி, ஆரஞ்சு, எலுமிச்சை போன்ற பழங்களையும் பயன்படுத்துவது மிகவும் நல்லதாகும்.

புலால் உணவு அருந்துவர்கள் தங்கள் உணவில் பருப்பு, எண்ணெய்க்குப் பதில் மீன், ஊன் முதலியவற்றைச் சேர்த்துக் கொள்ளலாம். ஆனால், பச்சைக் கீரைகளையும் காய்கறிகளையும் உண்பது எல்லோருக்குமே இன்றியமையாததாகும்.

மேற்கண்ட செய்திகளைக் கருத்திற்கொண்டு, நாம் நமது வயது, வேலை, உடலமைப்பு, செரிக்கும் திறன் இவற்றிற்கு ஏற்ப உணவுப் பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுத்தும், போதிய உஷ்ண அளவு எண்களும் உடல் நலமும் பெறமுடியும். உணவுப் பொருள்களைச் சமைப்பதிலும், பக்குவப்படுத்தி அனுப்புவதிலும், அவற்றின் சத்தின் அளவு சிறிது குறைந்துவிடுகிறதென முன்பு கூறினோம். இனி உணவுப்பொருள்களைத் தயார்செய்து, பக்குவப்படுத்துவதில் என்னென்ன கேடுகளும், குறைபாடுகளும் உள்ளன எனப் பார்ப்போம்.

8. உணவுப் பொருள்களைப் பல வகைகளில் பக்குவப்படுத்துவதும், அவற்றைப் பல நாட்கள் கெடாமல் சேகரித்து வைப்பதும்.

மனிதன் தனது உணவிற்குப் பெரும்பாலும் இயற்கையையே நம்பியிருக்கிறான். இயற்கை அன்னை ஈந்த பொருள்களிலிருந்தே பெரும்பாலும் தனது உணவைத் தயாரித்துக் கொள்கிறான். தரையில் மரஞ்செடிகளும், புல் முதலியவைகளும் வளர, மழை இன்றியமையாததாகும். இயற்கை நமக்கு எப்பொழுதும் அனுகூலமாக இருப்பதில்லை. சில ஆண்டுகளில் பெருமழை பெய்து, அதனால் பயிர்களுக்குச் சேதம் ஏற்படுகிறது. சில ஆண்டுகளில் மழையின்மையால் வறட்சியும் பஞ்சமும் ஏற்படுகின்றன. சில நேரங்களில், வெள்ளத்தின் காரணத்தால், பயிர்கள் அழிக்கப்பட்டுப் பஞ்சம் ஏற்படுகிறது. ஆகையால், உணவுப் பொருள்கள் மிகுதியாக இருக்கும் காலத்தில், அவற்றைச் சேகரித்து வைத்துக்கொள்வதுதான் அறிவுடைமையாகும். அவ்வாறேதான் வழக்கமாக நடந்தும் வருகிறது.

எல்லா உணவுப் பொருள்களையும், மிக நீண்ட நாட்கள் சேமித்துக் கெடாமல் வைத்திருக்க முடியாது. சில முறைகளைக் கையாளுவதால், அவற்றைச் சில காலம்வரை கெடாமல் சேமித்து வைக்க முடியும். இன்னும் சில பொருள்களைச் சிறிது கவனத்துடன் சேமித்து வைப்பதால், அவை பல ஆண்டுகள் கெடாமலிருக்கின்றன. தானியங்கள் இத்தகையனவே. இவைகளை ஈரம் படாமல், நன்கு உலர்த்தி எறும்பு, பூச்சிகள் வர முடியாமல் வைத்திருந்தால் பல ஆண்டுகள் கெடாமலிருக்கும்.

உயிரினங்களிலிருந்து கிடைக்கும் ஊன், மீன் முதலியவைகள் பல நாட்கள்வரை கெடாமலிருப்பதில்லை. அவைகளில் நுண்ணுயிரினங்கள் (microbes) விரைவில் பெருகுகின்றன. இப்பொருள்களில் புரதம் மிகுதியாக உள்ளது. இவற்றிலுள்ள ஈரத்தைப் போக்கினால், இவற்றைச் சில மாதங்கள்வரை கெடாமல் வைத்திருக்கலாம். இச்செய்தி மக்களுக்குப் பொது

வாகத் தெரியும். பழங்காலத்திலிருந்தே நாகரீக மற்றவர்கள் என்று சொல்லப்படும் மக்கள்கூட மாமிசம், மீன் முதலியவற்றை வெயிலில் உலர்த்தி வற்றலாகப் பல நாட்கள் வைத்திருந்தார்கள். இப்பொழுதும் இம் முறை பழக்கத்திலிருக்கிறது. உலர்த்தும் முறையையே பெரிய அளவில் புதிய விஞ்ஞான முறைப்படி கையாண்டு மாமிசம் முதலியவற்றைப் பக்குவப்படுத்தி வியாபாரத்திற்கு அவைகளைப் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

இம் முறைப்படி, பழங்களையும் காய்கறிகளையும் பல நாட்கள் கெடமால் பாதுகாத்து வைக்கலாம். திராட்சை, கிஸ்மிஸ், சுல்தானு, உலர்ந்த பெரிய திராட்சை, ஆப்பிள், அத்தி, ப்ளம் முதலியவைகள் இம் முறைப்படி பாதுகாக்கப்பட்டு வியாபாரத்திற்கு மிகவும் பயன்படுகின்றன. இவற்றுள் சில, மிகவும் இனிப்பாக உள்ளது. இவற்றிலுள்ள இனிப்பு, இவைகளைக் கெடாமல் வைத்திருக்க ஒரு காரணமாகிறது. இவ்வாறு பழங்களையும் காய்கறிகளையும் உலர்த்திப் பக்குவப்படுத்துவதில் மிகுந்த கவனம் தேவையாகிறது. இவைகளைச் சூடாக்கும் போது சரியான முறை கையாளப்படாவிட்டால் இவற்றிலுள்ள அஸ்கார்பிக் அமிலம் (Vitamin-C) கெட்டுவிடுகிறது. மேலை நாட்டு விஞ்ஞானிகள் இம்முறையில் மிகவும் கைதேர்ந்தவர்கள். எனவே, இக்காலத்தில் இம்மாதிரி பக்குவம் செய்யப்பட்ட பொருள்களில் வைட்டமின்-C, சிறிதும் குறையாமலிருக்கிறது. எந்த வெப்பதட்பநிலை மாற்றத்திலும் அது கெடுவதில்லை. இந்தக் காய்கறிகளையும் பழங்களையும், டப்பாக்களினின்றும் வெளியே எடுத்துச் சமைத்துச் சாப்பிடும்போது, அவைகளில், கடைகளிலிருந்து வாங்கிச் சமைத்துண்ணும் பழங்கள், காய்கறிகள் ஆகியவற்றில் இருப்பதைவிட மிகுதியான சத்தே இருக்கிறது.

தற்காலத்தில், பால், முட்டைகள் ஆகியவைகளுங்கூட இம்மாதிரியான உலர்த்தும் முறைப்படி (dehydration) பக்குவப்படுத்தப்பட்டு நீண்ட தூரம் அனுப்பப்படுகின்றன, பாலை உலர்த்தும் முறை 13ஆம் நூற்றாண்டிலேயே தர்த்தாரியர்களுக்குத் (Tartars) தெரிந்திருந்ததாகக் கூறப்படுகிறது.

உலர்த்துவதன் பயனாக ஈரமின்மையால், நுண்ணிய உயிரணுக்கள் (microbes) பொருள்களில் வாழ முடிவதில்லை. எனவே, பொருள்களை அவைகளால் கெடுக்க முடிவதில்லை. உலர்த்தும் ஒருவகை முறையில், பொருளிலுள்ள சர்க்கரையை மிகவும் அதிகப்படுத்தி, அதில் உயிரணுக்கள் வாழவே முடியாத

வாறு செய்கிறார்கள். பழப்பாகுகளைத் (jams) தயாரிப்பதில், சர்க்கரையின் அளவை 60% அதிகரிக்கிறார்கள். இவ்வளவு கனமான கரைசலில் உயிரணுக்கள் பெருக முடிவதில்லை. பாலை உலர்த்துவதிலும், சர்க்கரை மிதியாகச் சேர்க்கப்படுகிறது. ஈர மின்மை, சர்க்கரையின் மிகுதி, தூய்மையான செய்முறை இவற்றின் காரணத்தால் இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட பால் நெடுநாட்கள் கெடாமல் நன்றாக இருக்கிறது.

சர்க்கரையின் மிகுதி, நுண்ணிய உயிரணுக்கள் வளர்வதற்கு இடையூறு செய்வது போன்று, உப்பும் அவைகளைக் கெடுக்கின்றது. பழங்காலத்திலிருந்தே மக்கள் இதை நடைமுறையில் பயன்படுத்தி வந்துள்ளனர். நமது வீடுகளில் குறிப்பிட்ட பருவங்களில் கிடைக்கும் காய்கறிகளை மலிவாக வாங்கி, அவைகளை உப்புடன் சேர்த்து வெயிலில் உலர்த்திப் பல நாட்கள் வைத்திருப்பதை நாம் சாதாரணமாகக் காண்கிறோம். இம் மாதிரிப் பச்சைமிளகாய், வெண்டைக்காய், கத்தரிக்காய், அவரை முதலியவைகளைப் பக்குவப்படுத்தலாம். வைட்டமின்-C மிகுதியாகவுள்ள நெல்லிக்காயைப் பக்குவப்படுத்துவதற்கு இம் முறையே கையாளப்படுகிறது.

நமது வீடுகளில், உப்புச் சேர்த்துப் பொருள்களைப் பக்குவப் படுத்திச் சேமித்து வைக்கும்முறை, இரு விதங்களில் கையாளப் படுகிறது. கத்திரிக்காய் அவரைக்காய் போன்றவைகளைச் சிறிது நீரில் போட்டு, உப்பையும் போட்டு உஷ்ணப்படுத்து கிறார்கள். அவைகள் நன்றாக வெந்து பக்குவமாகின்றன. பிறகு அவைகளை வெளியே எடுத்து, வெயிலில் உலர்த்துகிறார் கள். அவைகள் நன்கு காய்ந்து வற்றல் ஆனபின், மூடியுள்ள நல்ல பாத்திரங்களில், சுத்தமாக அடைத்து வைக்கப்படு கின்றன. இதில் அப் பொருள்களிலுள்ள வைட்டமின்-C கெட்டுவிடுமோ என்ற ஐயம் எழலாம் ஆனால், கருத்துடன் உஷ்ணப்படுத்தினால் இதைத் தடுக்க முடியும்.

மற்றொரு முறைப்படி, பச்சைமிளகாய், வெண்டை முதலிய வற்றைச் சிறிது மோரில்போட்டு உப்பையும் சேர்க்கிறார்கள். சில மணிநேரத்திற்குப் பிறகு அக் காய்கறி வெளியே எடுத்து வெயிலில் உலர்த்துகிறார்கள். மாலையில் மறுபடியும் அவற்றை அதே மோரில் போடுகிறார்கள். இக் காய்கறிகள் வெயிலில் காய்ந்துள்ளதால், மறுபடியும் மோரில் போட்டதும், மோரை உறிஞ்சிக்கொள்கின்றன. மறுநாள் அவைகளை மறுபடியும் வெயிலில் உலர்த்துகிறார்கள். இம்மாதிரி, மோர் முழுவதும்

வற்றி காய்கறிகள் நன்கு உலர்ந்து, வற்றலாகும்வரை செய்யப் படுகிறது. பிறகு இவ் வற்றல்களை எடுத்துப் பத்திரமாகச் சேமித்துவைக்கிறார்கள். இவைகளை வேண்டும்போது எண்ணெ யில் வறுத்துப் பயன்படுத்திக்கொள்ளலாம். வெயிலில் உலர்த்தப்படுவதால் வைட்டமின்-Dயும் இவற்றில் சேர வாய்ப்பு இருக்கிறது. மோர், உப்பு, வெயில் இவற்றின் காரணத்தால், நுண்ணுயிர் அணுக்கள் வளரவொட்டாமல் தடுக்கப்படுகின்றன. எனவே, இப்பொருள் உடல்நலத்திற்குகந்தனவாக ஆகின்றன.

இதே முறையில் இறைச்சியும் பக்குவப்படுத்தப்பட்டுச் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. இறைச்சியின் மேற்பரப்பில் மிகவும் அதிகமாக உப்பு தூவப்படுகிறது. அதனால் நுண்ணிய உயிரணுக்கள் அவற்றினின்று பிழைத்து உள்ளே செல்ல முடிவ தில்லை. இறைச்சியின் உட்புறத்தில், அமிலத் தன்மை (புளிப்புத் தன்மை மிகவும் கூடுதலாக இருப்பதால், அங்கு நுண்ணிய உயிரணுக்கள் வாழ முடிவதில்லை. இம்மாதிரி, இறைச்சி, நுண்ணிய உயிரணுக்களினின்றும் பாதுகாக்கப்பட்டு நீண்ட நாட்கள் சேமித்துவைக்கத் தகுந்ததாகிறது. விஞ்ஞான முறையில், இறைச்சியைக் கெடாமல் வைத்திருக்க, 'பொட்டா ஸியம் நைட்ரேட் (potassium nitrate) என்ற பொருள் அதன்மீது தடவப்படுகிறது. இது நுண்ணுயிர் அணுக்களைக் கொல்லும் மருந்தாகும். இதைத் தவிர, இறைச்சியின்மீது புகைபோடும் போது, அது மேலும் உலர்ந்து, அதிலுள்ள நுண்ணிய உயிரணுக் நக ள்ாசமடைகின்றன. இவ்வாறு இறைச்சி பாதுகாப்புடன் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது.

உப்பின் உதவியால் உணவுப் பொருள்களைக் கெடாமல் சேகரித்து வைக்க முடிவது போன்று, அமிலத் தன்மையை உண்டாக்கும் நுண்ணுயிர் அணுக்களின் உதவியால், சில உணவுப்பண்டங்களைச் சிலகாலம்வரை கெடாமல் சேகரித்து வைக்கமுடியும். பாலைப் புளிக்கச்செய்து, அதினின்று சாராயத் தன்மையை (alcohol) வெளிப்படச் செய்தால், அந்தப் பால், சாதாரணப் பாலைவிட அதிக நாட்கள் வரை கெடாமலிருக்கும். முட்டைக்கோசும் இம்முறைப்படி பல நாட்கள் கெடாமலிருக்கும். கால்நடைகளுக்குப் போடப்படும் புல்தட்டை போன்றவை களும், உலராமல் பச்சையாகவே அமிலத் தன்மையை உண்டாக்கும் நுண்ணுயிர் அணுக்களின் உதவியால், சில நாட்கள் வைத்திருக்கப்படலாம். இவைகளைக் குளிர்காலங் களில் பயன்படுத்தலாம். இத் தீனி வைக்கோல், புல் இவற்றை விடக் கூடுதலான சத்துள்ளதாகும். மேலை நாடுகளில் இம்முறை கையாளப்படுகிறது.

8

இம் முறைகளைத் தவிரச் சில உணவுப் பொருள்களில், எந்தப் பகுதி அப் பொருள்களை விரைவில் கெடுக்கிறதோ அப் பகுதியை அகற்றிவிடுவதால், அப் பொருள்கள் பல நாட்கள் கெடாமலிருக்கிறது. இவ்வாறுகத்தான் பாலிலிருந்து வெண்ணெய் எடுக்கப்படுகிறது. பாலில் வெண்ணெய் கொழுப்பு வடிவில் கலந்திருக்கிறது. பால் நெடுநேரம் கெடாமலிருக்க பாலிலுள்ள கொழுப்புச் சத்து அதிலேயே இருந்தால் அது விரைவில் கெட்டுவிடுகிறது. ஆனால், பாலிலிருந்து வெண்ணெய் வடிவில் இதை வெளியே எடுத்துவிட்டால், அது நெடுநேரம் கெடாமலிருக்கிறது. இதுபோலவே பாலாடையும் பாலிலேயே இருந்தால் விரைவில் கெட்டுவிடும். ஆனால், அதை வெளியே எடுத்து சில முறைகளைக் கையாள்வதால் அது பல நாட்கள் நல்ல நிலையில் இருக்கிறது.

நுண்ணுயிர் அணுக்களைக் கொல்லும் மருந்துகளும், பொருள்களும், உணவுப் பண்டங்களைக் கெடாமல் வைத்திருக்கப் பயன்படுகின்றன. பொதுவாக 'பென்ஸாயிக் அமிலம்' (Benzoic acid) 'பென்ஸோயிட்? (Benzoites), சல்ஃபைட்ஸ் (Sulphites), ஆகியவை இதற்குப் பயன்படுகின்றன. பழப்பாகுகளைப் பக்குவப்படுத்தி அனுப்புவதில் பென்ஸாயிக் அமிலம் பயன்படுகிறது. பாலாடையைப் பக்குவப்படுத்துவதில் 'போரிக் அமிலம்' (Boric acid) பயன்படுகிறது. மஸாலாக்களிட்டுச் சமைத்த இறைச்சி (sausage), புதிய பழங்கள் ஆகியவற்றைப் பக்குவப்படுத்தி வைத்திருக்க 'ஸல்பைட்' பயன்படுகிறது. நுண்ணுயிர் அணுக்களைக் கொல்லும் இம் மருந்துப் பொருள்களிலும் சிறிது நச்சுப் பொருள்கள் கலந்திருப்பதால் இவற்றின் மூலம் பக்குவம் செய்யப்பட்ட உணவுப் பொருள்களை உண்பதால் ஏதாகிலும் கேடு ஏற்படக்கூடுமோ என்று ஐயம் எழலாம். எனவே, இப்பொழுது இம்முறை மிகுதியாகக் கையாளப்படுவதில்லை.

இக்காலத்தில் டப்பாக்களிலும் புட்டிகளிலும் உணவுப் பொருள்களைப் பக்குவப்படுத்திவைக்கும் தொழில் (canning and bottling) மிகவும் பெருவழக்கிலுள்ளது. இம் முறைகளின்படி, பழங்கள், காய்கறிகள், மீன்கள், இறைச்சிகள் முதலியவைகள் பக்குவப்படுத்தி வைக்கப்பட்டு விற்கப்படுகின்றன. டப்பாக்களிலும் புட்டிகளிலும் பொருள்களை அடைப்பதற்கு முன், அவைகளில் சிறு நுண்ணுயிர் அணுக்களின் வளர்ச்சி ஏற்படலாம். ஆனால், அப் பொருள்களை மிகுந்த அழுக்கத்தில் (pressure) சூடாக்குவதாலோ அல்லது கொதிக்கச் செய்வ

தாலோ நுண்ணுயிர் அணுக்கள் அவற்றுள் புகுவதற்குமுன், அவற்றை மூடி முத்திரையிட்டு விடுகின்றனர். காய்கறிகளையும், பழங்களையும் பக்குவப்படுத்தும்போது, தண்ணீரின் கொதி நிலையைவிடக் கூடுதலாகச் சூடாக்கப்படுவதில்லை. ஆனால், மீன்கள், இறைச்சி முதலியவற்றை டப்பாக்களில் அடைக்கும் போது, பாத்திரங்களைச் சுற்றிலும் 125 சென்டிகிரேட் உஷ்ணம் உண்டாக்கப்படுகிறது. இதனால் அப் பொருள்களின் உள்ளே இருக்கும் நுண்ணுயிரணுக்கள் சிறிதும் ஐயத்திற்கு இடமின்றி இறந்துவிடுகின்றன.

காய்கறிகள், பழங்கள், இறைச்சி முதலியவற்றை டப்பாக் களில் அடைத்து அனுப்பும்போது, மிகுந்த கவனம் செலுத்தப் படுகிறது. அப்படிச் செய்தால்தான் அவைகள் கெடாமலிருக் கும். இப் பொருள்களை டப்பாக்களில் வைத்து வெகுவிரைவில் மூடிவிடுகிறார்கள். பழங்களையும் காய்கறிகளையும் பறித்தபின் 24 மணிநேரத்திற்குள் செப்பனிட்டு டப்பாக்களில் அடைத்துவிடு கிறார்கள். இவ்வாறே விலங்குகளைக் கொன்றபின் 24 மணி நேரத்திற்குள் அவற்றின் இறைச்சியைப் பக்குவப்படுத்தி டப்பாக்களில் அடைத்துவிடுகிறார்கள். எனவே, இப் பொருள் களில் சத்துக் குறைவு ஏற்படுவதில்லை. பொதுவாகக் கடைகளி லிருந்து வாங்கப்படும் இப் பொருள்களிலிருப்பதைவிட, இவ்வாறு பக்குவப்படுத்தப்பட்டு டின்களில் வரும் பொருள்களில் கூடுத லான சத்து இருக்கிறது. வைட்டமின்-Cயும் இப் பழங்களிலும், காய்கறிகளிலும் மிகுதியாக உள்ளது. ஆனால், இவற்றின் சுவை, புதிய பொருள்களின் சுவைபோன்று அவ்வளவு சிறந்த தாக இல்லை என்பதுதான் இவற்றிலுள்ள குறைபாடாகும். இருப்பினும், மேற்கூறிய பொருள்கள் கிடைக்காத காலங்களில், டப்பாக்களில் அடைக்கப்பட்டு விற்கப்படும் இப் பொருள்கள் மிகுந்த பயனுடையனவாக இருக்கும்.

அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளில் பழச் சாற்றையும், இறைச் சியையும் நுண்ணிய உயிரணுக்களினின்றும் காப்பதற்கு அவை களை 'சேம்பர்லண்ட் ஃபில்டர்கள் (Chamberland Filters) என்னும் வடிகட்டும் பாண்டம் மூலம் வடிகட்டுகிறார்கள். இது பல நுண்ணிய துவாரங்கள் கொண்ட ஒருவகை மட்பாண்ட மாகும். இதன் நுண்ணிய துவாரங்கள் வழியாகச் சாறுகள் செல்ல முடியுமேயன்றி நுண்ணுயிர்கள் செல்லமுடியா. ஆனால், இம்முறை எல்லாப் பழச்சாறுகளுக்கும் ஏற்றதன்று. இதன் மூலம் வடிகட்டப்பட்ட சாறு, பழத்தினின்று இயற்கையாக எடுக்கப்பட்ட சாறுபோன்று அவ்வளவு சுவையுள்ளதாக இல்லை.

இவற்றைத் தவிர சூடுபடுத்தும் மற்ருெரு முறையின்மூலம், பாலிலும் பழச்சாற்றிலுமுள்ள நுண்ணுயிர்கள் கொல்லப்படு கின்றன. இதைப் 'பாஸ்டூர் முறை' (Pasteurization) என் கிறேம். இம் முறைப்படி பாலேயோ, பழச்சாற்றையோ மிகவும் சூடாக்கி அவற்றை அதே சூட்டில் ஒரு குறிப்பிட்ட நேரம்வரை வைத்திருக்கிருர்கள். வெவ்வேறு பொருள்களே வெவ்வேறு அளவு சூடு செய்கிருர்கள். அவைகளே அதே சூட்டில் வைத்திருக்கவேண்டிய நேரமும் பொருளுக்குப் பொருள் வேறு படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, பாலே 145° ஃபாரன்ஹீட் சூட்டளவில் குறைந்தது 30 நிமிடங்கள் சூடாக்குகிருர்கள். அதை 162° ஃபாரன்ஹீட் சூட்டளவில் உஷ்ணப்படுத்திஞல், அதே சூட்டில் அதை 15 விஞடிகள் வரை வைத்திருந்தால் போதுமானதாகும். இம்மாதிரி, மிகுந்த சூட்டில் சிறிது நேரம் வைத்திருந்து பொருள்களே, அவற்றிலுள்ள நுண்ணுயிர் அணுக் கள் கெடுக்காமல் காக்கும் முறைக்கு 'மின்வேகப் பாஸ்டூர் முறை' (Flash Pasteurization) என்று பெயர்.

பாஸ்டூர் முறையிஞல் அடியிற்கண்ட நன்மைகள் ஏற்படு கின்றன. (1) இம்முறை, காசநோல், நச்சுக்காய்ச்சல் (typhoid) போன்ற நோய்களே உண்டாக்கும் நுண்ணுயிர் அணுக்களே (bacteria) அழித்துவிடுகிறது. (2) பாலில் ஒருவகை அமிலத்தை (lactic acid) உண்டாக்கும் நுண்ணுயிர்களின் அளவைக் குறைக்கிறது. இதஞல் பால் புளித்துப்போகாமல் குறைந்தது 4,5 நாட்களாவது இருக்கமுடிகிறது. ஆய்வுக் கூடத்தில் சிறந்த மேற்பார்வையுடன் இம் முறைப்படி பக்குவம் செய்யப்பட்ட பால், ஒரு மாதம்வரைகூடக் கெடுவதில்லே என்று சொல்லப்படுகிறது. இம்முறை, பாலில் உண்டாகும் நுண்ணுயிர் கள் அனைத்தையும் அடியோடு ஒழிப்பதில்லே. இதஞல் பால் விரைவில் புளிக்காமல், மிகுந்த நேரம் கழித்து புளிக்கிறது.

மிகுந்த சூட்டிஞல் நுண்ணுயிர்கள் இறந்துவிடுவதுபோன்று மிகுந்த குளிர்ச்சியிஞலும் அவைகள் இறக்கின்றன. கோடை நாட்களேவிடக் குளிர் நாட்களில் பால் மிகுந்த நேரம் கெடாம லிருக்கிறது. இதேபோன்று, குளிர்ச்சியின் விளேவாக இறைச்சி யும் பல நாட்கள் கெடுவதில்லே. சாதாரணமான குளிர்ச்சியில் நுண்ணுயிர்கள் இறப்பதில்லே. தண்ணீர் உறையும் குளிர் நிலே யிலேயே அவைகள் இறக்கின்றன. இதைவிட மிகுந்த குளிர்ச்சி யின்மூலம் மீன், இறைச்சி ஆகியவற்றை விற்பனேக்காகப் பக்குவப்படுத்துகின்றனர். இவைகள் பல நாட்கள் கெடாம லிருக்கின்றன.

மேற்கூறியவற்றிலிருந்து உணவுப்பண்டங்களை ஆண்டு முழுவதற்கும் பெறுவதற்குப் பல முறைகளைக் கையாளவேண்டுமென்பது தெரியவரும். இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட பொருள்களில் சில குறைபாடுகளிருப்பினும், விஞ்ஞான முறைப்படி பக்குவம் செய்யப்படுவதனுல் இவைகளால் நமக்கு நன்மையே கிட்டுகிறது. மேலை நாடுகளில் விஞ்ஞான முன்னேற்றத்தின் பயனுக, இம் முறைகள் பெருமளவில், சிறந்த முறையில் நடைபெறுகின்றன. இத் தொழில்களில் பல பெரிய நிறுவனங்களும் ஈடுபட்டுள்ளன. ஆனுல், நம் நாட்டில் இத் தொழில் குழந்தைப் பருவத்திலேயே இருக்கிறது. இத் தொழில் முன்னேற முன்னேறப் பழங்களும், காய்கறிகளும் மலிவாக, மக்களுக்கு எளிதில் கிடைக்கக்கூடும்; மக்களின் உடல்நலமும் மேம்பாடடையும். இப் பொருள்களின் தயாரிப்பை அரசாங்கம் நன்கு கண்காணிக்க வேண்டும். அவ்வாறு செய்தால்தான் பண ஆசையின் காரணத்தால் செல்வர்களும் தொழிலதிபர்களும், பொருள்களில் கலப்படம் செய்து மக்களின் உடல்நலத்தைச் கெடுக்க முடியாது.

9. உணவும் சமையலும்

மிகப் பழங்காலத்தில், மக்கள் விலங்குகளை வேட்டையாடிக் கொன்று தின்று தங்கள் வயிற்றை வளர்த்துவந்தபொழுது, அவர்களுக்கு நெருப்பின் பயன் மிகுதியாகத் தெரிந்திருக்க வில்லை. காட்டு விலங்குகளை அச்சுறுத்தி ஓட்டுவதற்கும், குளிர் காய்வதற்குமே அப்பொழுது நெருப்புப் பயன்பட்டது. பச்சை ஊனைவிடத் தீயில் சமைக்கப்பட்ட ஊன் மிகுந்த சுவையுடைய தென்பதை, மக்கள் தற்செயலாகக் கண்டுகொண்டார்கள். நாள் செல்லச் செல்ல, நாகரீகத்தின் மடியில் வளர்ந்த மனிதன், அறிவு வளர்ச்சியை மிகுதியாகப் பெற்று உணவுப் பொருள்களைச் சமைக்கும் முறையையும் தெரிந்துகொண்டு விட்டான்.

நமது உணவுப் பொருள்களில் பல, பச்சையாக, இயற்கை வடிவத்திலே உண்ணமுடியாதனவாக உள்ளன. அவ்வாறு உண்டால் அவற்றை நம்மால் செரிக்க முடியாது. சமைக்கும் முறை மிகவும் பழமையானது. அது எப்பொழுது வழக்கில் வந்தது என்று கூற இயலாதது.

உணவுப் பொருள்களைச் சமைப்பதால் நமக்குப் பல நன்மைகள் ஏற்படுகின்றன. அவையாவன : (1) சமைப்பதால் உணவுப் பொருள்கள் சுவையுள்ளனவாகின்றன. (2) அவை விரைவில் செரிக்கப்படுகின்றன. (3) அவற்றிலுள்ள தீமை செய்யும் நுண்ணுயிரணுக்கள் இறந்துபோகின்றன. (4) உணவு சுவையுள்ளதாக இருப்பதால் உமிழ் நீர் (saliva), இரைப்பைச் சீரண நீர் (gastric juice) முதலிய சீரண நீர்கள் நன்கு சுரக்கின்றன. இதனால் சீரணம் விரைவாகவும் எளிதாகவும் நடைபெறுகிறது. (5) ஊன், மீன், பால் முதலிய புரதமுள்ள உணவுப் பொருள்களைச் சமைப்பதால், அவற்றிலுள்ள நுண்ணிய உயிர்கள் இறந்துவிடுகின்றன. அவை பச்சையாக இருக்கும் நிலையைக் காட்டிலும் இப்பொழுது அதிக நேரம் கெடாமலிருக்கின்றன. (6) இதனால் ஊரிலுள்ள நச்சுத் தன்மையும் அகன்று விடுகிறது. (7) சமைப்பதால், காய்கறிகள் எளிதில் சீரணமாகின்றன. ஊனிலுள்ள இழைகள் (firbres) மென்மையாகி எளிதில் சீரணமாகின்றன.

நாம் உணவுப் பொருள்களைப் பலவிதமாகச் சமைக்கிறோம். பொருள்கள் வெவ்வேறு முறையில் சூடுபடுத்தப்படுத்தப்படுகின்றன. எனவே, எந்தெந்த முறைப்படி சமைப்பதால், என்னென்ன பயன்கள் ஏற்படுகின்றனவென்பதையும், உணவுச்சத்துக்கள் அவற்றால் எவ்வாறு பாதிக்கப்படுகின்றன என்பதையும் இனிக் காண்போம்.

புரதம் மிகுந்துள்ள பொருள்களைச் சமைப்பதன் நோக்கம், அவற்றிலுள்ள புரதத்தை ஒன்றாய்த் திரட்டிச் சேரச் செய்வதேயாகும் (coagulate). எனவே, அப் பொருள்களை நீர் கொதிக்கும் வெப்ப அளவுக்குச் சூடுபடுத்துவது தேவையில்லை. அதாவது அவைகளை 100° ஸென்டிகிரேட் வரை சூடாக்க வேண்டியதில்லை. ஏனெனில், 60° ஸென்டிகிரேட் வெப்ப அளவிலேயே காய்கறிகள், ஊன் முதலியவற்றிலுள்ள புரதங்கள் திரண்டு ஒன்றுசேரத் தொடங்குகின்றன. இதைவிடக் கூடுதலாக வெப்பப்படுத்துவதால் புரதங்களில் அதிகச் சுருக்கங்களும் நெருக்கமும் ஏற்பட்டு, சீரணத்திற்கு இடையூறு உண்டாகிறது.

உணவின் மாவுப் பொருளிலுள்ள (carbohydrate) மாவுச்சத்தும் (starch) வெப்பத்தால் விரைவில் பாதிக்கப்படுகிறது. ஈரமின்றி, மாவுச் சத்தை உஷ்ணப்படுத்தினால், அது கரையக் கூடிய 'டெக்ஸ்ட்ரீன்' (dextrin) ஆக மாறுகிறது. இம் மாறுதல் ஓரளவு, ரொட்டியின் மேற்புறத்திலும், பிஸ்கோத்திலும் ஏற்படுகிறது. ஈரத்துடன் மாவுச் சத்தைச் சூடாக்கினால் அதன் அணுக்கள் பெரிதாகின்றன. அவைகளைச் சூழ்ந்துகொண்டிருக்கும் தடைகளைத் தகர்க்கத் தொடங்குகின்றன. இந்நிலையில் இம் மாவுச் சத்தை ஜெலாட்டினைஸ்ட் ஸ்டார்ச்சு' (gelatinized starch) என்கிறார்கள். இம் மாறுதலும் தண்ணீர் கொதிக்கும் வெப்ப நிலையைவிடக் குறைந்த வெப்பத்திலேயே நடைபெற்றுவிடுகிறது. பார்லியின் மாவுச் சத்து 85° ஸென்டிகிரேட் வெப்ப அளவிலும் உருளைக் கிழங்கின் மாவுச் சத்து 65° ஸென்டிகிரேட் வெப்ப அளவிலும் ஜெலாட்டினாக மாறுகின்றதென விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றனர்.

அமிலக் கரைசலாகக் கரும்புச் சர்க்கரையை (cane sugar) வெப்பப்படுத்தினால், அது க்ளூகோஸாகவும் (glucose) பழச் சர்க்கரையாகவும் (fructose) மாறுகிறது. இம் மாறுதல்தான் பழங்களைப் பக்குவப்படுத்தும்போது ஏற்படுகிறது.

புரதம், மாவுப் பொருள் ஆகியவற்றில் ஏற்படுவதுபோலக் கொழுப்புச் சத்தில் சூட்டினால் அதிக மாறுதல் ஏற்படுவதில்லை.

மிகுதியாகச் சூடாக்குவதால் கொழுப்புச் சத்திலுள்ள ஈரம் உலர்ந்து அது எளிதில் சீரணிக்க ஏற்றதாகிறது. இனி, சமைக்கும் பல்வேறு முறைகளைப்பற்றிப் பார்ப்போம்.

ஊனைச் சமைத்தல்

ஊனைச் சமைக்கும் முக்கிய நோக்கம், அதில் காணப்படும் இரத்தத்தின் சிவப்பு அணுக்களின் தோற்றம் மறைந்து, பச்சை மாமிசம் போன்றில்லாமல் நிறம் மாறி, அதிகச் சுவையுள்ளதாக வேண்டுமென்பதேயாகும். இவ்வாறு செய்யும்போது அதிலுள்ள புரதத்தைத் தேவைக்குமேல் கட்டிப்படும்படி விடக்கூடாது. இதன்பொருட்டு இறைச்சியைத் தண்ணீரில் போட்டு வேக வைக்கிறார்கள். ஆனால், தண்ணீர் கொதிக்குமுன்பே, புரதங்கள் கட்டிப்படுகின்றன. இதனால் இறைச்சி கடின மாகிறது. இதைவிட மிகக் குறைந்த சூட்டிலேயே இறைச்சியின் சிவப்பு நிறம் மாறித் தவிட்டு நிறமாகிறது. எனவே, மிகுதி யாகச் சூடுபடுத்தத் தேவையில்லை. அதனால் கேடே விளை கிறது.

ஊனில் சில உப்புகளும், காரப் பொருள்களும் (alkalies) இருக்கின்றன. இதனால் அது சுவையுள்ளதாக இருக்கிறது. மிகுதியான நீரில் மாமிசத்தைக் கொதிக்கவைத்தால், இப் பொருள்கள் நீரில் கரைந்துவிடுகின்றன. தண்ணீரை வெளியே கொட்டிவிடும்போது மாமிசத்தின் சுவை தரும் பொருள்களும் தண்ணீருடன் அகன்றுவிடுகின்றன. எனவே, மாமிசத்தை மூழ்கச் செய்ய எவ்வளவு தண்ணீர் தேவையோ, அவ்வளவு தண்ணீரையே வைத்துச் சமைக்க வேண்டும்.

வறுத்தல்: இம் முறையில், தண்ணீர்மூலமாக ஊனைச் சூடுபடுத்துவதற்குப் பதிலாக நேராகவே ஊனின்மீது உஷ்ணம் செலுத்தப்படுகிறது. இம் முறையிலும், ஊன் சுருங்கி, அதினின்றும் சாறு வெளிப்படுகிறது. ஆனால், கொதிக்கவைப் பதால் ஏற்படும் உப்பு முதலியவைகளின் நஷ்டம் இதில் ஏற்படுவ தில்லை.

ஊனை மூடிவைத்துச் சமைத்தல் (Stewing): இது நல்ல முறையாகும். இதைச் சரியானபடி கையாண்டால், ஊனி லுள்ள புரதங்கள் ஒழுங்காகக் கட்டிப்பட்டு அதன் சுவையும் நன்றாக இருக்கும். இதனால் அதிகநேரம் ஊனுக்கு வெப்பமும், ஈரமும் கிடைக்கிறது. ஆகையால், மாமிசத்தின் இழைகள் (fibres) மிகவும் மென்மையாகின்றன. இம் முறைக்கும் அதிக

வெப்பம் தேவையில்லை. உஷ்ண அளவு ஒருபொழுதும் 82° சென்டிகிரேடுக்குமேல் போகக்கூடாது.

மீனைச் சமைத்தல்: மாமிசத்திலிருப்பதைவிட மீனி லிருக்கும் உப்புகளும், சுவைதரும் பொருள்களும் மிகுந்த விரைவில் கரைகின்றன. எனவே, இதை நீராவியில் சமைப்பது தான் சிறந்ததாகும். சில வகை மீன்களை வறுப்பது நல்லது. அவற்றிலுள்ள உப்புகள், வெடியுப்பு சம்பந்தமான பொருள்கள் ஆகியவற்றின் நஷ்டத்தைக் குறைக்கும்பொருட்டு மீன்களைத் திடீரென மிகவும் வெப்பப்படுத்த வேண்டும். இதற்காக அவைகள், கொழுப்புச் சத்துள்ள சில பொருள்களின்மூலம் வெப்பப்படுத்தப்படுகின்றன. முதலில் ஓர் இரும்பு வாணலியில் கொஞ்சம் எண்ணெய் (நல்லெண்ணெய், தேங்காயெண்ணெய், கடலையெண்ணெய், ஆலிவ் எண்ணெய் போன்றவைகள்) ஊற்றப்படுகிறது. பிறகு, அது நன்கு காய்ச்சப்படுகிறது. வெப்ப அளவு 180° முதல் 200° ஸென்டிகிரேட் வரை இருக்கும். பிறகு, பொரிக்கவேண்டிய பொருள் அதில் மெதுவாகப் போடப் பட்டு, ஒன்று, இரண்டு நிமிடங்கள் அதில் விடப்படுகிறது. எண்ணெயிலிருந்துவரும் கொப்புளங்கள் நின்றவுடன், அப் பொருள் வெளியே எடுக்கப்படுகிறது. அதினின்றும் எண்ணெய் வடியவிடப்படுகிறது.

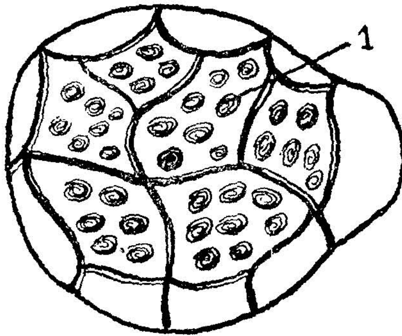
கீரை, காய்கறிகளைச் சமைத்தல்: காய்கறிகளில் நுண் ணறைகளைச் (cells) சுற்றியுள்ள தடைகளையும் (cell-wall substances), பச்சை மாவுப் பொருளையும் நாம் எளிதில் சீரணிக்க முடியாது. எனவே, இந் நுண்ணறைகளைச் சுற்றிலுமுள்ள தடைகளை மென்மையாக்கி, அவைகளைக் கிழியச் செய்வதும் மாவுப் பொருள்களைச் சீரணிக்கக்கூடிய 'ஜெலாட்டினு'க மாற்று வதும்தான் காய்கறிகளைச் சமைப்பதன் முக்கிய நோக்கமாகும்.

சூட்டின் உதவியாலும் அமிலத்தின் செயலாலும், நுண் ணறைகளைச் சூழ்ந்துள்ள தடைப் பொருள்களாகவும் மாறலாம். காய்கள் பழுக்கும்போது சூரியனின் வெப்பத்தினுலும், காய்களி லுள்ள அமிலத்தின் உதவியாலும் இந்த நிகழ்ச்சியே நடைபெறு கிறது.

ஈரத்துடன் சூடுபடுத்துவதால் இந்த நுண்ணறைகளின் தடைப் பொருள்கள், மென்மையாகி வெடித்துவிடுகின்றன. சமைக்கும்போது உருளைக்கிழங்கில் ஏற்படும் மாறுதல்களைக் காட்டும் படங்கள் அடுத்துத் தரப்படுள்ளன.

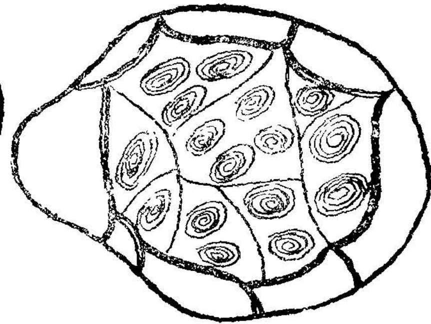
காய்கறிகளின் நுண்ணறைகளைச் சுற்றியுள்ள தடைப் பொருள்கள் வலுவாக மாவுச் சத்து அணுக்களைச் சூழ்ந்து தடை செய்வதால், அவைகளை மென்மையாக்கிச் சீரணிக்க எளிதாக்கு வதன் பொருட்டுக் காய்கறிகளைச் சமைப்பது இன்றியமையாத தாகும்.

காய்கறிகளிலுள்ள புரதங்களும், இறைச்சியிலுள்ள புரதங் களைப் போன்று வெப்பத்தால் கட்டிப்படுகின்றன. புரதங்கள்



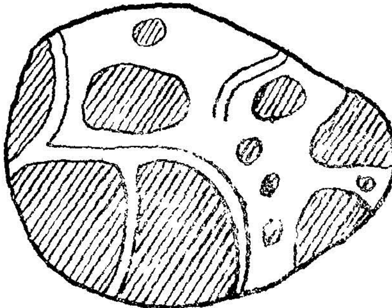
படம் - 4

பச்சை உருளைக்கிழங்கும் அதிலுள்ள மாவுச்சத்து அணுக்களும், (பிளவுபடாதன) நுண்ணறைகளின் சுற்றுத் தடையும்.



படம் - 5

பாதி சமைக்கப்பட்டுள்ள உருளைக் கிழங்கிலுள்ள நுண்ணறைகள் (மாவுசசத்து அணுக்கள்) வெடித்துள்ளன.



படம் - 6

நன்றாகச் சமைக்கப்பட்ட உருளைக் கிழங்கு நுண்ணறைகளின் தடைப் பொருள்கள் நன்கு வெடித் துள்ளன.

கட்டிபடும் போது அவை சுருங்குகின்றன ; மாவுச் சத்து அணுக் களைப் போன்று விரிவதில்லை. எனவே, புரதங்கள் நுண்ணறை களின் சுற்றுத் தடைக்குள் அடைபட்டிருந்தால் அவை தடை

களைக் கிழிப்பதில்லை. இதனால் புரதம் மிகுந்துள்ள காய்கறிகளை உருளைக்கிழங்கைப் போலச் சமைத்தால், அவற்றிலுள்ள புரதங்கள் சீரணிக்கப்படுவது கடினமாகிறது. ஆனால், பொதுவாகத் தாவரப் பொருள்களில், எந்த உணவில் புரதம் மிகுதியாக இருக்கிறதோ அதில் மாவுப் பொருளும் கூடுதலாகவே இருக்கிறது. எடுத்துக்காட்டாக, பருப்புவகைகளில் இவ்விரண்டும் மிகுதியாக உள்ளன. ஆகையால், இப் பொருள்களைச் சமைக்கும்பொழுது, இவற்றிலுள்ள மாவுச் சத்து, புரதங்களின் நுண்ணறைகளின் தடையையும் பிய்த்துவிடுகின்றன. எனவே, அவைகளும் சீரணிக்க ஏற்றவையாக ஆகின்றன. கீரைகளிலும், கிழங்குகளிலும் மிகவும் குறைவான புரதமே உள்ளது.

காய்கறிகளைச் சமைக்கும்பொழுது எம் முறைப்படி அவைகளைச் சமைத்தால் அவைகளிலுள்ள வைட்டமின்கள் கெடாமல் இருக்குமோ, அம் முறையில் சமைப்பதற்கு மிகுந்த கவனம் செலுத்த வேண்டும். மிகவும் சிறிய துண்டுகளாக வெட்டிக் காய்கறிகளைச் சமைப்பதால், அவற்றிலுள்ள வைட்டமின்கள் மிகவும் சேதமடைகின்றன. எனவே, அவைகளைப் பெரிய பெரிய துண்டுகளாக்கிச் சமைப்பதே நன்மை பயக்கவல்லதாகும். சமைக்கும்போது பாத்திரங்களை மூடிவைத்துச் சமைப்பதாலும் வைட்டமின்களைக் கெடாமல் வைத்திருக்க முடியும். இதைப்பற்றி 'வைட்டமின்கள்' என்ற தலைப்பில் ஏற்கெனவே கூறப்பட்டுள்ளது.

இதுவரையில் சமைப்பதால் ஏற்படும் நன்மைகளைப்பற்றிப் பார்த்தோம். இவ்வளவு நன்மைகள் இருக்கும்பொழுது, ஒரு சில தீமைகளும் சமைப்பதால் உண்டாகின்றன. இனி, அவை பற்றிப் பார்ப்போம்.

நாம் எவ்வளவு கவனத்துடன் சமைத்தாலும், உணவுப் பொருள்களின் ஒரு சிறு பகுதி, நீரில் கரைந்து வெளியேறுகிறது. இம் மாதிரியான இழப்பைத் தவிர்க்க முடியாது. ஆயினும், இதில் மிகுந்த கவனம் செலுத்துவதால், இவ்விழப்பை மிகவும் குறைக்க முடியும். அரிசியை முக்கிய உணவாகக் கொண்டுள்ள தென்னிந்தியாவில், அதைச் சமைக்க மிகுதியான தண்ணீர் பயன்படுத்தப்பட்டு, பிறகு கஞ்சி வடிக்கப்படுகிறது. கஞ்சியில் மாவுப் பொருள் மிகுதியாகக் கலந்துள்ளது. இக் கஞ்சியைப் பயன்படுத்தாமல் கொட்டிவிடுவதால், மாவுப் பொருளின் ஒரு பகுதி வீணாக்கப்படுகிறது. இதைத் தவிர்க்க, எவ்வளவு தண்ணீரில் அரிசி நன்கு சமையலாகித் தண்ணீர்

மிஞ்சாதிருக்குமோ, அவ்வளவு தண்ணீர் வைப்பதே சிறந்த வழியாகும். இதுபோலவே, காய்கறிகளைச் சமைக்கும்போதும் மிகுதியாகத் தண்ணீர் ஊற்றுவதால், அவற்றிலுள்ள உப்பு களும், வேறுசில சத்துகளும் தண்ணீரில் கரைந்து வீணு கின்றன. எனவே, குறைவாகத் தண்ணீர் வைத்துச் சமைக்க வேண்டும். மேலும், இவ்வாறு சமைத்த காய்கறிகளுடன் பிற காய்கறிகளையும் சேர்த்து, உப்பும், சிறிது புளியும் கூட்டிக் கொஞ்சம் மாவையும் கரைத்து அவற்றை இறுகச் செய்தால் கூட்டாகிவிடும். இதில் ஒரு சத்தும் வெளியே போவதில்லை.

ஜான்ஸ்டன் என்ற அறிஞரின் கருத்திற்கேற்ப, மாமி சத்தைச் சமைக்கும்போது அடியிற் கண்டபடி நஷ்டம் ஏற்படு கிறது :

அளவு	ஊன்வகை	கொதிப்பதில்	உலர்ந்த நிலையில் சமைப்பதில்	வறுப்பதில்
4 பவுண்டு	எருமை மாமிசத்தில் ஏற்படும் நஷ்டம்	1 பவுண்டு	1 பவு-3 அவுன்ஸ்	1 பவு-5 அவு.
4 ,,	வெள்ளாட்டு மாமிசத்தில் ஏற்படும் நஷ்டம்	14 அவுன்ஸ்	1 பவு-4 அவு.	1 பவு-6 அவு.

இந்த இழப்பில் பெரும்பாலான பகுதி தண்ணீரால்தான் ஏற் படுகிறது. இதைத் தவிரச் சில உப்புகளும் சத்துகளும் கரைந்து போகின்றன. புரதத்திலும் கொழுப்பிலும் மிகவும் குறைந்த இழப்பே ஏற்படுகிறது. இதேபோலக் காய்கறிகள் போன்றவை களிலும் உப்புகளின் மிகுந்த இழப்பு ஏற்படுவதில்லை.

சமைத்தபின் மாமிசத்தில் மிகவும் குறைந்த நீர் இருக்கிறது. ஆனால், காய்கறிகளில், சமைத்தபின் நீர் மிகுதியாக இருக் கிறது. ஆகையால், சமைக்கப்பட்ட காய்கறிகள் எளிதில் செரிக்கப்படுகின்றன. ஆனால், சமைக்கப்பட்ட மாமிசம் அப்படி யில்லை. எனவே, ஒரு தடவைக்குமேல் சமைக்கப்பட்ட மாமி சத்தைச் செரிப்பது கஷ்டமாகும்.

பொதுவாக, எல்லா உணவுப் பொருள்களும், வெப்ப அரிதில் கடத்திகளாகும் (bad conductor of heat). ஆகையால், உணவுப் பொருள்களின் நடுப்பகுதிவரையிலும் வெப்பம் பரவு வதற்கு மிகுந்த நேரமாகிறது. குறிப்பாக, இது உயிரினங்களி லிருந்து கிடைக்கும் மாமிசத்திற்கு மிகவும் பொருந்தும்.

எனவே, மாமிசத்துண்டை விரைவில் மிகவும் சூடுபடுத்துவதால், அதன் மேற்பரப்புதான் சூடாகுமேயன்றி, அதன் உட்புறத்தில் சூடு புகுவதில்லை. ஆகையால், சாதாரண உஷ்ண நிலையில் (70°—80° ஸென்டிகிரேட்) மிகுந்த நேரம் வரை இதைச் சமைப்பதே சிறந்ததாகும்.

இம் முறைகளைத் தவிர, நீராவியில் சமைப்பதும் வழக்கிலுள்ளது. இட்டலி, சில இனிப்புப் பண்டங்கள் முதலியன இவ்வாறு சமைக்கப்படுகின்றன. இம் முறையில், ஒரு பாத்திரத்தில் தண்ணீர் வைக்கப்படுகிறது. அதன் மேற்பகுதியில், சிறு துவாரங்கள் உள்ள தட்டு வைக்கப்படுகிறது. இதன்மீது துணியை விரித்து அதன்மேல் சமைக்கப்படவேண்டிய பொருள் வைக்கப்படுகிறது. பிறகு பாத்திரம் முடிவைக்கப்படுகிறது. அடியிலுள்ள கலத்தைச் சுடவைத்ததும், நீராவி மேலெழும்பித் தட்டைச் சூடாக்கி, அதிலுள்ள உணவுப் பொருளைச் சமைக்கிறது. இதனால் பல நன்மைகள் உண்டாகின்றன. மூடிச் சமைப்பதால் வைட்டமின்கள் கெடுவதில்லை. தண்ணீருள் வைக்கப்படாததால், உப்புபோன்ற கரையும் பொருள்களின் குறைவு ஏற்படுவதில்லை. உணவுப் பொருள்கள் சுவையுள்ளனவாகின்றன. இம் முறை, கொதிக்கவைத்தல், வறுத்தல், பொரித்தல் முதலியவைகளைவிடச் சிறந்ததாகும். இவ்வாறு சமைக்கப்பட்ட பொருள் எளிதில் செரிக்கப்படுகிறது. இதனால் தான் இப்பொழுது சென்னை அரசியலார், மருத்துவ விடுதிகளில் உள்ள நோயாளிகளுக்கு, ரொட்டிக்குப் பதில் இட்டலி கொடுக்குமாறு ஏற்பாடு செய்துள்ளனர்.

இட்டிலி தோசைகளில், புரதச் சத்து சோற்றைவிட மிகுதியாகவுள்ளதென்று அறிந்துகொண்டோம். அண்மையில் இவற்றில் உள்ள புரதச் சத்தை அதிகரிப்பதற்கான வழிகளை விஞ்ஞானிகள் ஆய்ந்து கண்டுபிடித்துள்ளனர். நன்மை செய்யும் நுண்ணுயிர்களைக் (Bacteria) கொண்டு இவ்வாறு செய்யலாமெனக் கருதுகின்றனர்.

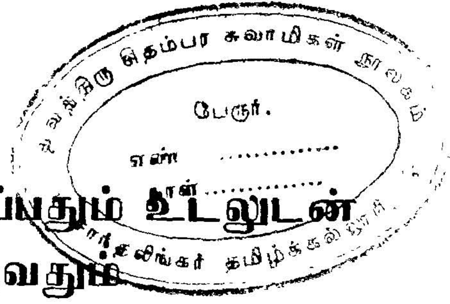
இவ்வகை நுண்ணுயிர்களை மிக மலிவாகச் சர்க்கரை மில்லில் ஏற்படும் பாகுக்கழிவு, பால் பண்ணையிலேற்படும் கழிவு ஆகியவற்றிலிருந்து தயாரித்து விடலாம். இட்டலி மாவைப் புளிக்க வைக்கும்போது இந்த நுண்ணுயிர்கள் உள்ள தயாரிப்புப் பொருளைச் சிறிதளவு மாவுடன் கலந்து வைத்துவிட்டால், இட்டலி மாவு புளிக்கும்போது அதில் அதிகப் புரதச் சத்து உண்டாகும். இட்டலியின் இயற்கையான சுவையில் எந்த வகையான மாறுதலும் ஏற்படாது.

இவ்வகை நுண்ணுயிர்களைப் புரதச் சத்தைத் தனியாக உண்டாக்குவதற்கும், பாலாடைக்கட்டி (cheese) செய்வதற்கும், மாமிசத்தை மென்மையாக ஆக்குவதற்கும், அழுகக் கூடிய உணவுப் பொருள்களை அழுகாமல் தடுப்பதற்கும், இன்னும்பல நன்மைகளுக்கும் பயன்படுத்தலாம் என்று யுனெஸ்கோ (ஐக்கிய நாடுகள் கல்வி, விஞ்ஞானக் கலாசார ஸ்தாபனம்) வின் தகவல் அறிக்கை கூறுகிறது.

பூமியிலிருந்து கிடைக்கும் இயற்கை எரிவாயு, பெட்ரோலிய எண்ணெய்ச் சுத்திகரிப்பில் கிடைக்கும். 'என்-பாரஃபின்' இரசாயனப் பொருள்கள் ஆகியவற்றிலிருந்து 'ஒரு செல் புரதம்' தயாரிக்க இந்தியாவிலும், மற்றும் பல நாடுகளிலும் ஆராய்ச்சிகள் நடக்கின்றன.

ஒரு செல் புரதம் கால்நடைத் தீவனங்களுக்கு மலிவாகப் புரதச்சத்து ஊட்டுவதற்கு மிகவும் பயன்படக் கூடியது. ஊன் உணவு மற்றும் மரக்கறி உணவு ஆகிய இரண்டிலுமே புரதச் சத்துக் கிடைக்காமல் போகும் நிலையில் மனிதனுடைய புரதத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்ய ஒருசெல்·புரதத்தைப் பயன்படுத்தலாம்.

பொருள்களை இரும்பு அடுப்பிலோ, அல்லது கரியடுப்பிலோ வைத்துச் சமைப்பதால், விறகு அல்லது கரி மிகவும் செலவாகும். உலோகப் பொருள்கள் வெப்ப எளிதிற் கடத்திகள் (good conductor of heat) ஆகையால், அடுப்பிலுள்ள வெப்பம் பக்கங்களில் பரவவிடப்படுகிறது. எனவே, அடுப்பின்மீதுள்ள கலத்தின்மீது முழு வெப்பமும் படுவதில்லை. நம் நாட்டில் பழங்காலத்திலிருந்து மண்ணடுப்பே மிகுந்த பழக்கத்திலிருந்து வந்துள்ளது. இம் மாதிரி அடுப்பில் சூடு முழுவதும் சமைக்கப்படவேண்டிய பொருள்மீதே படுவதால், இதுவே சிறந்ததாகும்.



10. உணவு செரிப்பதும் உடலுடன் சேருவதும்

இதுவரை, பலவகைப்பட்ட உணவுச் சத்துக்களையும் அவற்றின் பயன்களையும் பற்றித் தெரிந்து கொண்டோம். இனி, இச் சத்துக்கள் எவ்வாறு செரிக்கப்பட்டு உடலுடன் ஒன்று கின்றன என்று பார்ப்போம்.

நமது உணவுச் சத்துக்களின் இராசாயன அமைப்பு (chemical composition), அவைகள் நேராக இரத்தத்துடன் சேருவதற் கேற்றவாறு இல்லை. சிறிது சர்க்கரை, சிறிது உயிரினப் பொருள் களின் உப்புக்கள் (inorganic salts), வைட்டமின்கள், சிறிது கொழுப்பு ஆகியவை இரத்தத்திலோ அல்லது நிண நீரிலோ (lymph) நேராகக் கலக்கின்றன. ஆனால், மாவுப் பொருள், புரதம் முதலியன பலவகை மாறுதல்கள் அடைந்தே உடலுடன் சேர்கின்றன. மேலும், முன்னர்க் கூறியபடி புரதம், மாவுப் பொருள் முதலியன நுண்ணறைகளுள் அடைபட்டிருக்கின்றன. சமைத்த பின்பே, அவைகளைப் பெறமுடிகிறது. அவைகளை உடலுடன் சேரத் தகுதியுள்ளவைகளாகச் செய்யப் பல சீரண நீர்களின் செயற்பாடுகள் இன்றியமையாதனவாகும். இம்மாதிரிப் பல சீரண நீர்களின் விளைவால் உணவுப் பொருள்களில் பலவகை யான மாறுதல்களை உண்டாக்கி, அவைகளை உடலுடன் ஒட்டத் தகுதியுடையனவாகச் செய்வதையே 'செரித்தல் அல்லது சீரணம்' (digestion) என்கிறோம்.

உணவு செரிக்கப்படும்போது ஏற்படும் இரசாயன மாறு தல்கள், சீரண நீர்களில் உள்ள என்ஸைம்கள் (enzymes) என்ற ஒருவகை இரசாயனப் பொருள்களின் பயனால் ஏற்படுகின்றன. இந்த என்ஸைம்கள் சிறிதும் மாறுதல் அடைவதில்லை; ஆனால், உணவுப் பொருள்களை மாறுதலடையச் செய்கின்றன. இவைகள் 40° ஸென்டிகிரேட் வெப்ப அளவில் விரைவாக வேலை செய்கின்றன.

சில முக்கிய என்ஸைம்களும் அவைகளின் வேலைகளும்

என்ஸைமின் பெயர்	என்ஸைம் உண்டாகும் இடம்	என்ஸைமின் செயல்கள்
1. டையாலின் (Ptyalin)	வாயில், உமிழ் நீர்ச் சுரப்பிகளில்	மாவுப் பொருள்களைச் சர்க்கரையாக மாற்றுகிறது.
2. அமாயிலோப்ஸின் (amaylopsin)	கணையம் (pancreas)	மாவுப் பொருள்களைச் சர்க்கரையாக மாற்றுகிறது.
3. இன்வர்டேஸ் (sucrase)	சிறுகுடல்	சர்க்கரைச் சத்தைச் சர்க்கரை, பழச் சர்க்கரையாக மாற்றுதல்,
4. மால்டேஸ் (maltase)	சிறுகுடல்	பார்லி சர்க்கரையைச் சர்க்கரையாக மாற்றுதல்.
5. லாக்டேஸ் (lactase)	சிறுகுடல்	பார்லி சர்க்கரையைச் சர்க்கரையாகவும், காலக் டோஸாகவும் (galactose) மாற்றுதல்
இவ் வென்ஸைம்கள் மாவுப் பொருள்களில் மாற்றத்தை உண்டாக்கப் பயன்படுகின்றன.		
6. லெபாஸெஸ் (lepases)	இரைப்பையிலும் கணையத்திலும்	கொழுப்புச் சத்தைக் கொழுப்பு அமிலமாகவும், க்ளிசரால் (glycerol) ஆகவும் மாற்றுதல்.
இவ் வென்ஸைம் கொழுப்புச் சத்தை மாற்ற உதவுகிறது.		
7. பெப்ஸின் (pepsin)	இரப்பை	புரதங்களைப் புரட்டியோசாகவும் (proteose), பெப் டோன்களாகவும் (peptones) மாற்றுதல்.
8. ட்ரிப்ஸின் (trypsin) (சில என்ஸைம்களின் கூட்டம்	கணையம்	புரதங்களைப் புரட்டியோஸ், பெப்டோன், அமினோ அமிலங்கள் ஆகியவைகளாக மாற்றுதல்.
9. ஏராப்ஸின் (erepsin) (சில என்ஸைம்களின் கூட்டம்)	சிறுகுடல்	பெப்டோன்களை அமினோ அமிலங்களாக மாற்றுதல்.

மேலே கூறப்பட்ட கடைசி மூன்று என்ஸைம்களும் புரதத்தை மாறுதலடையச் செய்கின்றன.

செரித்தல் : இச் செயல் வாயிலிருந்து தொடங்கிக் குடல்கள் வரையில் நடைபெறுகிறது. வாயில் உணவுப் பொருள் களைப் பற்கள் நன்கு அரைத்துச் சிறுசிறு துணுக்குகளாக மாற்று கின்றன. உணவுப் பொருள்கள் உமிழ்நீருடன நன்ருகக் கலக் கின்றன. கடினமான பொருள்கள் வாயில் உடைக்கப்படு கின்றன. அவை மென்மையாக்கப்படுகின்றன. உமிழ்நீருடன் சேர்ந்து அவை பசைபோன்று ஆக்கப்படுகின்றன. இதனுல் அவை உணவுப் பாதையில் எளிதாகச் செல்ல முடிகிறது. உணவுப் பாதையின் உட்பகுதியிலுள்ள மெல்லிய ‘சிலேட்டுமப்’ படலத்திற்கு (mucous membrane) இவைகளால் ஒருவிதக்கேடும் ஏற்படாமலிருக்கிறது. இக் காரணத்திஞல் உணவுப் பொருள்களே வாயில் ஊறவைத்து நன்ருகமென்று தின்பது மிகவும் இன்றி யமையாததாகிறது. இவ்வாறு செய்யாவிடில், உணவு செல்லும் போது, உணவுப் பாதையின் உட்புறச்சிலேட்டுமப் படலத்திற்கு ஊறு ஏற்படலாம்; உணவும் நன்ருகச் செரிக்கப்படாமலிருக்க லாம். உமிழ்நீருடன் உணவுப் பொருள் கலப்பதால் அது மென்மையாக ஆவதுடன், அதில் சில இரசாயன மாற்றங்களும் ஏற்படுகின்றன. சமைத்த மாவுச் சத்தை, உமிழ்நீர், சர்க்கரை யாக (maltose) மாற்றுகிறது. இதனுலேயே, பச்சரிசியைச் சிறிது நேரம் வாயில் போட்டு ஊறவைத்தால், அது இனிப்பாக தோன்றுகிறது.

வாயிலுண்டாகும் உமிழ்நீரின் அளவு, உணவுப் பொருளின் தன்மையையும் பசியையும் பொறுத்துள்ளது. பசி மிகுதியாக இருக்கும்போது, சுவையற்ற பொருளேத் தின்ருலுங்கூட மிகுதி யான உமிழ்நீர் உண்டாகிறது. நீர்வேட்கை மிகுந்திருக்கும் பொழுது உணவுப் பொருள்களே வாயில் போட்டுக்கொண்டால் கூட மிகுதியான உமிழ்நீர் சுரப்பதில்லே. உணவில் புளிப்புத் தன்மை இருந்தால், உமிழ்நீர் மிகுதியாகச் சுரக்கிறது.

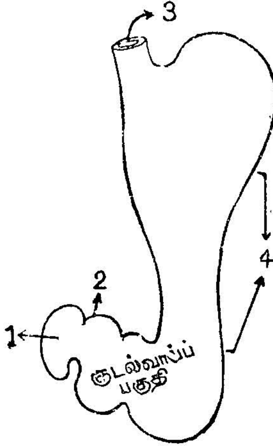
உமிழ்நீர், பற்களுக்கு இடையில் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும் உணவுத் துணுக்குகளேக் கரைத்து வாயைச் சுத்தமாக்குகிறது. இவ்வுணவுத் துணுக்குகள் பற்களுக்கிடையிலேயே தங்கிவிடு மாயின், அவற்ருல் பற்களுக்குக் கேடு நேரிடும். ஒவ்வொரு முறையும், உணவு உட்கொண்ட பின்னர், ஆப்பிள், பேரிக்காய் போன்ற சிறிது கடினமான பழங்களேத் தின்பது நல்லதாகும். இதனுல் உமிழ்நீரும் மிகுதியாகச் சுரக்கும்; உணவுத் துணுக்கு களும் பற்களுக்கிடையில் தங்கி அவைகளுக்குக் கேடு செய்யா.

உமிழ்நீர், காரத்தன்மை (alkaline) உடையது. இதில் மாவுப் பொருளேச் செரிக்கச் செய்யும் ‘அமிலேஸ்’ ‘டையாலின்’ என்ற என்ஸைம்கள் இருக்கின்றன. இதில் வழவழப்பான

கோழைபோன்ற பொருள், சிறிது புரதம், பலவகை உப்புகள் ஆகியவை கலந்திருக்கின்றன. கொழுப்பு அல்லது புரதத்தில் உமிழ்நீர் ஒருவித மாற்றத்தையும் செய்ததில்லை.

வாயிலிருந்து உணவு, உணவுக் குழாய் வழியாக இரைப்பைக்கு வருகிறது. இரைப்பை கீழ்க்கண்ட வேலைகளைச் செய்கிறது. (1) உணவைச் சேகரித்து வைத்துக்கொள்ளுகிறது; (2) விழுங்கப்பட்ட உணவைத் திரவமாக மாற்றுகிறது. (3) ஓரளவு உணவுப் பொருள்களை நோய்க்கிருமிகளினின்றும் பாதுகாக்கிறது; (4) உணவுப் பொருள்களின் வெப்பத்தை ஒரே அளவுள்ளதாக இருக்கச் செய்கிறது; (5) புரதங்களின் சில பகுதிகளைச் சிறிதளவு செரிக்கச் செய்கிறது; (6) முதுகெலும்பினுள்ளிருக்கும் நடுநரம்பிற்கும் எலும்புகளுக்கும் தேவையான சில ஹார்மோன்களை (harmones) உண்டாக்க உதவுகிறது. இவைகளைப்பற்றி இனி விரிவாகப் பார்ப்போம்.

இரைப்பையின் அமைப்பு; இரைப்பையின் சுவர்கள் மென்மையான தசை நார்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. இத்தசைகள் மூன்று படிவங்களில் (Layers) நீளவாட்டத்திலும் வட்டமாகவும், சாய்வாகவும்—அமைந்துள்ளன. இவ் வமைப்பு முறையே வெளிப்புறத்திலிருந்து உள்புறத்திலிருந்து உள்புறம் வரை உள்ளது. உட்புறத்தில் சிலேட்டுமப் பூச்சு (Mucous) உள்ளது. இதில் செரிப்புச் சுரப்பிகள் உள்ளன. இரைப்பை, காலியாக இருக்கும்போது, அது ஒரு நீண்டு ஒடுங்கிய குழல் போன்றிருக்கும். J யின் செங்குத்துப் பகுதி இரைப்பையின் உடல் (நடுப்பகுதி) எனப்படும். இதன் மேற்பாகம் வாயுவால் குண்டு போன்று பருத்திருக்கிறது. இது விதானத்துடன் (Diaphragm) ஒட்டியிருக்கிறது. இதற்கும் இருதயத்திற்கும் இடையில் விதானம் இருக்கிறது. J யின் அடி வளைவு போன்றுள்ள இரைப்பையின் பகுதியைக் குடல் வாய்ப் பகுதி (Pyloric part) என்பர். சிறுகுடலின் ஆரம்பத்திலுள்ள சுமார் 10 அங்குலத்தை டுயோடினம் (Duodenum) என்பர். காலியான



படம் 7
இரைப்பை உணவு இல்லாத வெற்று நிலை

1. குடலின் ஆரம்பம்
2. குடல் வாய்
3. உணவுக் குழாய்
4. நடுப்பகுதி

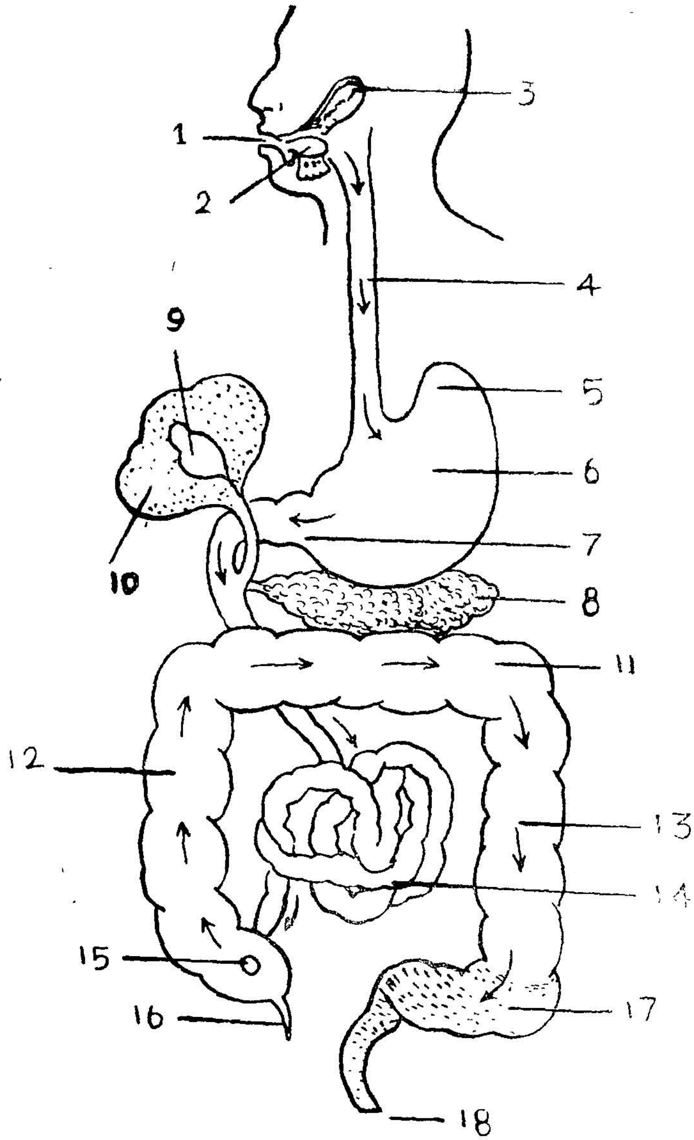
இரைப்பையின் உடற்பகுதியின் சுவர்கள் (மேற்பகுதியைத் தவிர) ஒட்டியிருக்கின்றன. ஆனால் உணவு உண்ணும்போது உணவு அதை மேலே இருந்து அழுத்திச் சுவர்களை அகலமாகச் செய்கிறது. இரைப்பை விரிய விரிய அது படம் 7ல் உள்ளது போன்று ஆகிறது. அதன் நீண்ட மடிப்புகள் தட்டையாகிப் பரவிப் பரவி பின் மறைகின்றன. மனிதனின் இரைப்பையின் அளவு 1—1½ குவார்ட்ஸ் ஆகும்.



படம் 8
உணவு நிறைந்த இரைப்பை

இரைப்பையின் வேலை : (1) உணவுப் பொருள்களைச் சேமித்துவைக்கும் களஞ்சியம் போன்று, இரைப்பை ஒரு தடவையில் பல பொருள்களையும் உட்கொள்ள உதவுகிறது. இதனால் நாளொன்றுக்கு மூன்று நான்கு தடவைகள் உண்பது போதுமானதாகிறது. ஈண்டு நாளொன்றுக்கு எத்தனை தடவைகள் உண்ண வேண்டும் என்ற கேள்வி கேட்க இட மேற்படலாம். ஒரே முறைமட்டும் உண்பதில் பல குறைபாடுகள் உள்ளன. இவ்வாறு உண்பதால், ஒரு நாளுக்கு உடலுக்குத் தேவையான எல்லாச் சத்துக்களும் போதிய அளவு கிடைப்பதில்லை. போதிய சத்து கிடைப்பதற்கு மிகுந்த அளவு உண்ண நேரிடுகிறது. அவ்வாறு உண்பதால், உணவுப் பாதைக்குக் கேடு நேரிடுகிறது; உணவின் எல்லாச் சத்துக்களும் சரியாகச் செரிக்கப்படுவதில்லை; உணவுப் பொருள்களின் வீண் செலவு ஏற்படும். மேலும், ஒரே தடவையில் மிகுந்த புரதச் சத்தை உண்பதால் உஷ்ண அளவு எண்களின் வீண்செலவும் ஏற்படுகிறது. சிறிய அளவில் மூன்று, நான்கு தடவைகளில் புரதச் சத்தை உட்கொள்வதனாலேயே அது நன்கு பயன்படும். எனவே: ஒரு நாளுக்குத் தேவையான உணவுச் சத்துக்களை மூன்று நான்கு வேலைகளில் பகிர்ந்து உண்பதே சிறந்ததாகும்.

உணவு உட்கொள்ளும் நேரம், தனிப்பட்ட ஆட்களின் வேலைக்கும் உழைப்பிற்கும் தக்கவாறு வேறுபடுவது இயற்கை. முக்கியமாக பேருண்டியை, வேலை முடிந்தபின் உண்பதே நல்லது. உணவு உட்கொண்டபின் சிறிது நேரம் ஓய்வு எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். இவ்வாறு செய்வது உணவு செரிப்பதற்கு உதவுகிறது சில பள்ளிகளில் நடுப்பகல் உணவிற்குப் பிறகு, உடனே உடற் பயிற்சி, விளையாட்டு முதலியன கற்பிக்கப்



படம்_9

உணவுப் பாதையும் சுரப்பிகளும்

1. வாய், 2. நாக்கு, 3. உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள், 4. உணவுக் குழாய், 5. இரைப்பையின் மேற்பகுதி, 6. இரைப்பை, 7. இரைப்பையின் கீழ்ப்பகுதி, 8. கணையம், 9. பித்தப்பை, 10. கல்லீரல், 11. பெருங்குடல் (பக்கம் நோக்கிச் செல்லும் குடல்), 12. மேல்நோக்கிச் செல்லும் பெருஙகுடல் பகுதி, 13. கீழ் நோக்கிச் செல்லும் பெருங்குடற் பகுதி, 14. சிறுகுடல், 15. சிறுகுடலும் பெருங் குடலும் சேருமிடம், 16. குடல்வாய், 17. மலக்குடல், 18. மலத் துவாரம்;

படுவது வருந்தத்தக்கதாகும். உணவு உட்கொண்ட இரண்டு, மூன்று மணிநேரத்திற்குப்பின் இவைகள் கற்பிக்கப்பட்டால் நல்லதாகும்.

(2) இரைப்பையின் இரண்டாவது வேலை, உணவுப் பொருள்களைச் சிறிது செரித்துத் திரடிவடிவமாக்குவது. இவ் வேலை இரைப்பையில் சுரக்கும் சீரண நீரிலுள்ள (gastric juice) பெப்ஸின் (pepsin) என்ற பொருளால் சிறிதளவும், இரைப்பைச் சுவர்களின் அசைவினால் சிறிதளவும் செய்யப்படுகிறது.

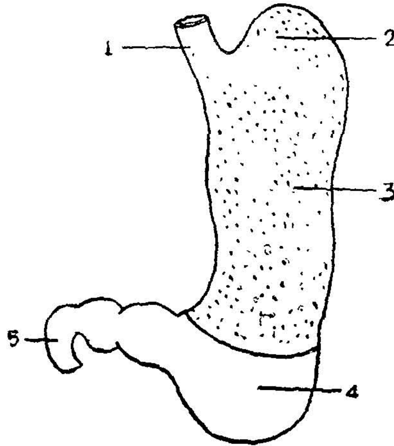
இந் நூற்றாண்டின் தொடக்கம்வரை, இரைப்பையில் சுரக்கும் சீரணநீர், உணவுப் பொருள்களின் தூண்டுதலின் இரைப்பையின் சிலேட்டுமப் படலத்திற்கு சுரப்பதாக விஞ்ஞானிகள் கருதி வந்தனர். இப்பொழுது, பரிசோதனைகள்மூலம், இச் சீரணநீர் மனநிலையையும், இரசாயனச் செய்கையையும் பொறுத்துச் சுரக்கிறதென்று அறியப்பட்டுள்ளது. அதாவது, பசியினாலும் உண்ண வேண்டுமென்ற விருப்பத்தாலும் இச் சீரணநீர் சுரக்கிறது. மகிழ்ச்சியுடன் உண்பதால் இரைப்பையில் இந் நீர் மிகுதியாகச் சுரக்கிறது. மாமிசமும் அதன் சாறும் (தண்ணீர் போன்றுள்ளது), இரைப்பையில் ஊறும் சீரணநீரைப் பசியில்லாதபோதும் சுரக்கச் செய்கின்றன என்று பரிசோதனைமூலம் 'பாவ்லாவ்' (Pavlov) என்ற அறிஞர் கண்டுள்ளார். பாதி சீரணமான உணவும் இதே வேலை செய்வதாக இவ்வறிஞர் மெய்ப்பித்துள்ளார். மேற்கூறிய பொருள்களின் சில பகுதிகள் இரைப்பையின் மேற்பகுதியில் தங்கள் திறனைக்கொண்டு இரத்தத்தில் ஒருவகை ஹார்மோனைச் (harmone) செலுத்துகின்றன. இந்த ஹார்மோன், இரத்தம் சுற்றி வரும்போது திரும்பவும் இரைப்பைக்கே வந்து, இரைப்பையில் சீரணநீரை உண்டாக்கும் சுரப்பிகளைத் தூண்டி அதிக நீரைச் சுரக்கச் செய்வதாகப் பல பரிசோதனைகள்மூலம் தெரியவந்துள்ளது. க்ளூகோஸ், சாராயம் (alcohol), பாலிலுள்ள அமிலம் (lactic acid), சோடா, உமிழ்நீர் அல்லது மாமிசம் முதலியன இந்த ஹார்மோனை இரத்தத்தில் செலுத்துகின்றன என்று கருதுகிறார்கள்.

உண்ணவேண்டுமென்ற விருப்பத்தினால் இரைப்பையில் சீரண நீர் சுரக்கத் தொடங்குகிறது. இச் சீரண நீரில், ஹைட்ரோக்ளோரிக் அமிலமும் (hydrochloric acid) பெப்ஸினும் (pepsin) கலந்துள்ளன. இதைத்தவிர, மேலே கூறியபடி இரைப்பையின் மேற்புறச் சிலேட்டுமப் பகுதியின் தூண்டுதலால் உண்டாகும் ஹார்மோனின் பலனாக ஒருவித நீரும் உண்டாகிறது. இந் நீர் நீண்ட நேரம் உணவுடன் கலந்து நிற்கும்.

சில பொருள்கள் இச் சீரண நீரைக் குறைவாகத்தான் சுரக்கச் செய்கின்றன. மாமிசம், சர்க்கரை, பனிநீர், சிறிது கட்டியான சாராயம் (thick alcohol) ஆகியவை இரைப்பைச் சீரண நீரைக் குறைவாகச் சுரக்கச் செய்கின்றன. எனவே, உணவை உட்கொள்ளுமுன்பு இவற்றை உண்பது கேடு பயப்ப தாகும். உண்பதற்குமுன்சோடா குடிப்பதும் இந்நீர் சுரப்பதைத் தடுக்கும். ஆனால், உணவுடனே அதற்குப் பின்னாலோ இவை களை உண்பதனால் இச் சீரணநீர் மிகுதியாகச் சுரக்கிறது.

இரைப்பையில் சீரண சுரப்பிகள்: சீரண நீர் பல சுரப்பி களின்மூலம் சுரக்கின்றன. இவை இரைப்பையின் சிலேட்டுமப் படலத்தில் மிகவும் பரவலாக அதிக எண்ணிக்கையில் அமைந் திருக்கின்றன. இரைப்பையில் இச் சுரப்பிகள் ஏறத்தாழ 3,50,00,000 இருக்கின்றன என்பர். இவை குழல் போன்றோ, குடுவை (Flask) போன்றோ அமைந்திருக்கின்றன. இவற்றின் வழியாகச் சீரணநீர் இரைப்பைக்குள் வருகிறது.

இரைப்பையில் உண்டாகும் ஹைட்ரோக்ளோரிக் அமிலத்தின் அளவு, இரைப்பைச் சீரண நீரின் அளவைப் பொறுத்துள்ளது. சிறந்தப் பேருண்டிக்குப் பின் சுமார் 700 கன சென்டிமீட்டர்வரை இரைப்பையில் சீரண நீர் உண்டாகலாம். ஹைட்ரோக்ளோரிக் அமிலத்தின் பெரும் பகுதி புரதங்களுடன் கலந்திருக்கிறது. உணவு உண்டவுடனே, இது மிகுந்த அமிலத்தன்மையுடையதாக இருக்கிறது. உணவு உண்ட $1\frac{1}{4}$ அல்லது $1\frac{1}{2}$ மணி நேரத் திற்குப் பின் இதன் அமிலத் தன்மை குறையத்தொடங்கு கிறது.



படம், 10

இரைப்பை விளக்கம்—உணவு செரிக்கு முன் நிலை

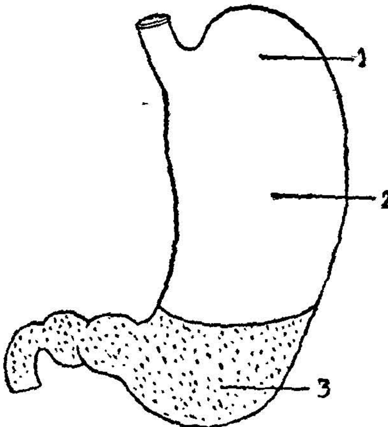
1. உணவுக் குழாயின் கீழ்ப்பகுதி, 2. இரைப்பையின் மேற்பாகம், 3 நடுப் பகுதி, 4 இரைப்பையில் வலப் பகுதி, 5. குடல்வாய்

இரைப்பையில் மாவுப் பொருளின் சீரணம்: இரைப்பையில் ஊறும் சீரண நீரில் பல உப்புகள் கரைந் துள்ளன. இந் நீர் சிறிது நீர்த் தன்மையாகவும் (thin)

நிறமற்றதாகவும் இருக்கிறது. இது ஒருவகை வாசனையுள்ளதாக இருக்கிறது. உணவு இரைப்பையை அடைந்ததும், இந் நீர் உண்டாகத் தொடங்குகிறது. இந் நீர் நன்கு சுரப்பதற்குச் சுமார் அரைமணி ஆகிறது அதுவரை இந் நீரின் அமிலத் தன்மை உணவுடன் கலப்பதில்லை. உணவில் அமிலத் தன்மை நன்ருகச் சேரும் வரையில் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளிலிருந்து உமிழ் நீர் சுரந்து கொண்டேயிருக்கிறது. உமிழ்நீரிள்ள மாவுச்சத்தை மாற்றும் 'டயாலின்' என்ற பொருள் உணவிலுள்ள மாவுச் சத்தின்மீது தனது திறனைக் காட்டுகிறது. இரைப்பையின் ஊறும் சீரணநீரின் காரணத்தால் உணவுப் பொருள் அமிலத் தன்மை அடைந்தவுடன் உமிழ்நீர் சுரப்பது நின்றுவிடுகிறது. உணவுப் பொருள் இரைப்பையின் அகன்ற பகுதியிலிருந்து வலப்புறமுள்ள ஒடுங்கிய பகுதிக்கு வரத் தொடங்குகிறது.

இடப்புறம் தசைகள் சுருங்குவதால் நீண்டும், குழாய் போன்றும் ஆகிறது. இப் பகுதியில் உணவு நன்கு கடையப்படு கிறது. இதன் மேற்பகுதியில் உணவு ஒன்று சேர்ந்திருக்கிறது. அது மெல்ல மெல்ல வலப்புறத்திற்கு வருகிறது.

குழந்தைகளின் உமிழ்நீரில், அவைகளுக்கு ஆறு மாதம் ஆகும் வரையில், மாவுப் பொருள்களைச் சர்க்கரையாக மாற்றும் பொருளாகிய டயாலின் இருப்பதில்லை. எனவே, இவ் வயதுக் குழந்தைகளால் அல்வா, ரொட்டி போன்ற பொருள் களைச் செரிக்க முடியாது. நாம் உண்ணும்போது, கடைசியாக உண்ணப்படும் உணவு இரைப் பையின் நடுப்பாகத்திற்கு வரு கிறது. இது நடுவிலிருப்பதால், இதில் அமிலத் தன்மை ஏற்படு வதற்கு மிகுந்த நேரமாகிறது. எனவே, அது அவ்வாறு ஆகும்வரை, உமிழ் நீர் சுரந்து கொண்டேயிருக்கும். இந் நீரி லுள்ள டயாலின், மாவுப் பொருளைச் சர்க்கரையாக மாற்ற முயன்று கொண்டே யிருக்கும். எனவே, உண்ணும் போது புரதமும், கொழுப்புச் சத்துமுள்ள பொருள்களை



படம் 11
இரைப்பை விளக்கம்—உணவு செரித்தவுடன் உள்ள நிலை
1. மேற்பகுதி (இடப்புறம்), 2. நடுப் பகுதி, 3. வலப்புறம்,

முதலில் உண்டு, பின்னர் மாவுப் பொருளுள்ள உணவை உண்பது நல்லதாகும். மாவுப் பொருளுடன் காடிநீர் (vinegar) போன்ற அமிலத் தன்மையுள்ள பொருள்களை உண்பது நல்ல தன்று.

இரைப்பையின் அசைவுகள் : உணவுப் பாதையின் படத்திலிருந்து இரைப்பையில் இரண்டு பகுதிகளுள்ளனவென்று தெரிந்து கொள்ளலாம். இருதயத்தின் பக்கத்திலுள்ள இரைப்பையின் இடப்புறம் சிறிது அகலமாக இருக்கிறது; வலப்பகுதி சிறிது ஒடுக்கமாக இருக்கிறது. இவ்விரு பகுதியின் ஓரங்களும் வெவ்வேறு வேலைகளைச் செய்கின்றன. இவைகளின் அமைப்பும் ஒன்றோடொன்று வேறுபடுகிறது. இரைப்பையின் மேற்பகுதியில் பெப்சினும், ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலமும் உண்டாகின்றன; வலப்புறப் பகுதியின் ஓரத்திலிருந்து பெப்ஸினும், இரத்தத்திற்கு வேண்டிய ஒரு பொருளும் (haematopoietic substance) உண்டாகின்றது. இரைப்பையின் மேற்பகுதியில் உண்டாகும் அசைவுகள் வலுவற்றிருக்கின்றன; ஆனால், வலப்புறத்திலுண்டாகும் அசைவுகள் வலுவுள்ளனவாயிருக்கின்றன.

இரைப்பையின் வடிவம் 'J' போன்றிருக்கிறது. அதன் வலது ஓரம், இடது ஓரத்தைவிட நீளக் குறைவாக இருக்கிறது. உணவுப் பொருள்கள் இரைப்பைக்குள் வந்த பிறகு அதில் அசைவுகள் ஏற்படுகின்றன. இவ் வசைவுகளின் காரணத்தால், உணவு சிறிது சிறிதாக இரைப்பையில் சுரக்கும் சீரண நீர்களுடன் நன்றாகக் கலக்கிறது. முன்னர்க் கூறப்பட்டது போல், இவ் வசைவுகள் இரைப்பையின் வலதுபுறத்தில் வலுவாக ஏற்படுகின்றன. உணவு சிறிது சிறிதாக இரைப்பையின் அகன்ற பாகத்தினின்றும் ஒடுங்கிய பாகத்திற்கு வருகிறது. இரைப்பையின் நடுப் பகுதியிலிருந்து இரைப்பையின் முடிவுத் துவாரத்திற்கு (குடல்வாய்-pyloric end) வருவதற்கு உணவிற்கு 20 செகண்டுகள் பிடிக்கின்றன. அசைவுகள், அலைகள்போன்று ஒன்றன்பின் ஒன்றாக ஏற்படுகின்றன. அவ்வப்போது இரைப்பையின் முடிவுத் துவாரம் திறந்து உணவு கீழே செல்லுகிறது.

உணவை உட்கொண்டபின், இரைப்பையின் முடிவுத் துவாரம் முதன்முதலாகத் திறப்பதற்கு எவ்வளவு நேரமாகுமென்பது, உணவின் தன்மை, இரைப்பையிலிருக்கும் உணவின் வெப்பம் முதலியவற்றைப் பொறுத்திருக்கிறது. நீரும், நீர்த்

தன்மையான திரவங்களும் குடிக்கப்பட்டவுடனேயே, இரப்பையைவிட்டு வெளியே வந்துவிடுகின்றன. உணவுடன் சேர்ந்து உட்கொள்ளப்படும் மிகுதியான திரவமும், உடனேயே இரைப்பையின் வழியாகக் குடலுக்கு வந்துவிடுகிறது. எனவே, அவற்றின் மிகுதியால், இரைப்பையில் சுரக்கும் சீரண நீர் களுக்கும் கேடு ஏற்பட இடமில்லை. திடப் பொருள்கள், திரவ வடிவமாகவோ, பாதித் திரவ வடிவமாகவோ ஆன பின்பே இரைப்பைக்கு வெளியே செல்லவிடப்படுகின்றன. க்ளுகோஸ், பத்து நிமிடங்களில் இரத்தத்துடன் சேர்ந்து விடுகிறது. நல்ல உணவு உட்கொண்டபின், உணவு நன்கு செரிக்கும் வரையில் இரைப்பையின் முடிவுத் துவாரம் திறக்கப்படுவதில்லை. இது திறந்த அரைமணிக்குப் பின்னர் இரைப்பை காலியாகிவிடு கிறது.

வெவ்வேறு உணவுப் பொருள்கள் செரிப்பதற்கு ஆகும் நேரம்: வெவ்வேறு ஆட்களின் இரைப்பையின் செரிக்கும் திறன் வெவ்வேறாக இருக்கிறது. தனிப்பட்ட முறையில் அதற் கெனத் தயாரிக்கப்பட்டக் கருவிகளைக் கொண்டு சோதித்துப் பார்த்ததில், சில இரைப்பைகள் பொருள்களை விரைவில் செரிக் கின்றனவென்றும், மற்றும் சில இரைப்பைகள் மிகவும் மெது வாகச் செரிக்கின்றனவென்றும் விஞ்ஞானிகள் கண்டுள்ளனர். விரைவில் செரிக்கும் இரைப்பை $2\frac{1}{2}$ மணி நேரத்தில் உணவைக் காலி செய்கிறது; மெதுவாகச் செரிக்கும் இரைப்பை $3\frac{1}{2}$ மணி நேரத்திலும் காலியாவதில்லை. சமைத்த முட்டை, விரைவில் செரிக்கப்படுகிறது. பச்சை முட்டை, சமைத்த முட்டைகளை விட விரைவில் சீரணமாகிறது.

(3) உணவுப் பொருள்களை நோய்க் கிருமிகளிலிருந்து பாதுகாக்கும் இரைப்பையில் சுரக்கும் சீரண நீரின் திறன்: இரைப்பையில் சுரக்கும் சீரண நீரிலுள்ள ஹைட்ரோக்ளோரிக் அமிலத்தின் வலுவினால் உணவிலுள்ள சில நுண்ணுயிர்க் கிருமிகள் கொல்லப்படுகின்றன. ஆயினும், காசநோய்க் கிருமிகள் போன்ற சில தீமை செய்யும் நுண்ணுயிர்கள் இறக் காமல் தப்பிவிடுகின்றன. இரைப்பையில் மிகுந்த நேரங் கழித்து, மிகுதியான ஹைட்ரோக்ளோரிக் அமிலம் உண்டாகும் பொழுதுதான் அதில் நோய் நுண்ணுயிர்களைக் கொல்லும் திறனும் மிகுதியாக ஏற்படுகிறது. குடலுக்குள் செல்லும் நுண் ணுயிர்களை இரைப்பைச் சீரண நீர் பாதிப்பதில்லை. இரைப்பை கெட்டுவிட்டாலும் கூட அதனால் குடல்களுக்குக் கேடு நேரிடுவ தில்லை.

(4) **உணவு, பானம் ஆகியவற்றின் வெப்ப நிலை:** இரைப்பை, உணவுப் பொருள்களின் வெப்ப நிலையைக் கட்டுப் படுத்தி ஒரே அளவிலிருக்கச் செய்கிறது. இதன்மூலம் அது குடலைப் பாதுகாக்கிறது. ஏனெனில், உணவுப் பொருள்களின் வெப்பநிலையில் திடீரென மிகுதியோ குறைவோ ஏற்பட்டால், அதனால் குடல் பாதிக்கப்படுகிறது.

உணவுப் பொருள்களின் வெப்ப நிலை, உடலின் வெப்ப நிலையிலேயே இருப்பது மிகவும் நல்லது. குளிர்ந்த உணவைச் செரிப்பது சிறிது கடினமாகும். மிகுந்த வெப்பமுள்ள பொருளையும், மிகுந்த குளிர்ச்சியுள்ள பொருளையும் ஒரே சமயத்தில் உண்பதால் இரைப்பைக்குக் கேடு நேரிடும். இதற்கு மாறாகச் சிறிது வெப்பமான திரவப் பொருளை உண்பதால் வயிற்றுவலிகூடத் தணிகிறது.

நீர் வேட்கையைத் தணிக்கும்பொருட்டு, நாம் குடிக்கும் தண்ணீரின் வெப்ப நிலை 50°—70° ஸெண்டிகிரேடு வெப்ப நிலையிலிருக்க வேண்டும். பனிக்கட்டியை மிகுதியாகப் பயன் படுத்துவதால் அசீரணம், இரைப்பையின் விரிவு முதலிய நோய்கள் உண்டாகின்றன. ஆனால், அதைச் சிறிதளவில் இடையிடையே உட்கொள்வதால் தீமை ஏற்படுவதில்லை.

(5) **புரதங்கள் செரித்தல்:** இரைப்பையில் புரதங்களின் சீரணம் தொடங்குகிறது. முதலில், புரதங்கள் வெவ்வேறு அமினோ அமிலங்களாகப் பிரிவது அவசியமாகிறது. இரைப்பைச் சீரண நீரிலுள்ள பெப்சின், புரதங்களின் பெரிய அணுக்களைச் சிறியனவாகச் செய்கிறது. இம்மாதிரி, இரைப்பையில், புரதத்தின் சீரணம், ஒரு வகையாகத் தொடங்குகிறது. ஆனால், இதன் சீரணம் முழுவதும், சிறு குடலில்தான் டிரிப்ஸின் (trypsin), எரப்ஸின் (erepsin) ஆகியவற்றின் வினைவால் நடைபெறு கிறது.

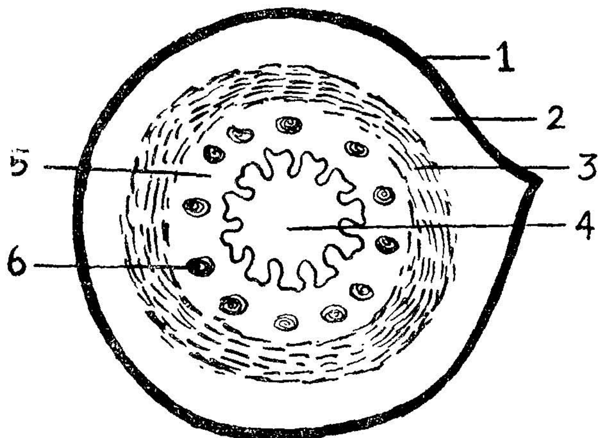
இரைப்பையில் பால் உறைந்து தயிராக ஆகிறது. ஆடை எடுக்கப்பட்ட பால் உறைந்தால், அது மிகக் கட்டியாக ஆகிறது. பச்சைப் பால் (ஆடையுடன் கூடியது) உறையும் பொழுது சிறிது கடினமாக ஆகிறது. பாஸ்டூரின் முறைப்படியோ அல்லது சாதாரண முறையிலே சூடாக்கப்பட்ட பால் உறையும் போது மென்மையான துண்டுகளாக உறைகிறது. இதன் சீரணம், உறைந்துள்ள தயிரின் அளவையும், அதன் கடினத் தன்மை அல்லது மென்மை தன்மையையும் பொறுத்துள்ளது.

(6) **ஹார்மோனை உண்டாக்குதல்:** இரைப்பையின் வலது ஓரத்திலிருந்து ஒருவகை நீர் சுரந்து, புரதம் அல்லது கொழுப்புச் சத்துள்ள பொருளின்மீது தனது வலுவைக் காட்டி, அவற்றினின்றும் ஒருவகை ஹார்மோனை உண்டாக்குகிறது. ('ஹார்மோன்' என்பது ஒருவகைத் திரவம். இது சில முக்கிய வேலைகளைச் செய்கிறது.) எலும்புகளின் சிவந்த நடுப்பாகத்திலிருந்து, இரத்தத்தின் சிவப்பு வடிகங்களைப் பக்குவமாக்கி, இரத்தத்துடன் சேரச் செய்வதற்கு இந்த ஹார்மோன் இன்றியமையாததாகும். இரைப்பையின் இச் செயல் மிகவும் முக்கியமானதாகும். இரைப்பையினின்றும் நரம்புகளுக்கு வேண்டிய மற்ருெரு ஹார்மோனும் உண்டாகிறதென்றும், அது முதுகெலும்பினுள்ளிருக்கும் நடுநரம்பையும் நரம்பு மண்டலத்தையும் சில நோய்களினுல் ஏற்படும் கெடுதல்களிலிருந்து காக்கிறதென்றும் சில விஞ்ஞானிகள் கருதுகிருர்கள்.

உடலுள் உணவுச்சத்தை உறிஞ்சிக் கொள்ளும் இரைப்பையின் திறன்: இரைப்பைக்குத் திறன் மிகவும் குறைவாகவே இருக்கிறது. ஆனுல், சாராயத்தை அது மிகவும் விரைவில் உறிஞ்சிக் கொள்ளுகிறது. சர்க்கரை, உப்பு ஆகியவைகளும் விரைவில் உறிஞ்சிக் கொள்ளப்படுகின்றன. இப் பொருள்கள் எவ்வளவுக்கெவ்வளவு கனமாக (thick) இருக்கின்றனவோ, அவ்வளவுக்கவ்வளவு விரைவில் உறிஞ்சிக் கொள்ளப்படுகின்றன.

சிறு குடலின் வழவழப்பான சிலேட்டுமப் படலத்தில், ஒரு சதுர அங்குலத்தில் சுமார் 12,000 உறிஞ்சு குழல்கள் (villi) இருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றின் நீளமும் $\frac{1}{25}$ அங்குலத்திலிருந்து $\frac{1}{8}$ அங்குலம் வரையுள்ளது. உறிஞ்சு குழலுக்குள் நடுவில் கொழுப்பு நீர்ச் சுரப்பி இருக்கிறது. இதைச் சுற்றிச் சில நுண்ணறைகளும், மயிரிழைக் குழாய்களும் (cappillaries) இயங்கு தசைகளும் (involuntary muscles) இருக்கின்றன. இத் தசைகள் சுருங்குவதால் உறிஞ்சு குழல்கள் அசைகின்றன. சிறுகுடலின் கீழ்ப்பகுதியிலுள்ள சுவர்களில் சில சுரப்பிகளின் கூட்டம் இருக்கிறது. இது $\frac{1}{2}$ அங்குலம் முதல் 4 அங்குலம்வரை இருக்கிறது. இச் சுரப்பிகள் சிலேட்டுமப் படலத்திற்கு அடியிலிருக்கின்றன. இப் பகுதியில் உறிஞ்சு குழல்கள் இல்லை. இச் சுரப்பிகள் குடலின் மேற்பகுதியில் குறைவாக இருக்கின்றன. நச்சுக் காய்ச்சலின்போது (typhoid) இச் சுரப்பிகளில் எரிச்சல் உண்டாகிறது. இதேபோன்று குடலில் உண்டாகும் காசநோயின் போதும் இவைகளுக்குக் கேடு நேரிடுகிறது.

பாதி செரிக்கப்பட்ட உணவு இரைப்பையைவிட்டு வெளியேறி, அதற்கடுத்துள்ள வலப்பகுதியில் சிறிது நேரம் தங்கு



படம் 12

சிறுகுடலில் உணவின் சீரணம்—சிறுகுடலின் உள் அமைப்பு

1. சிலேட்டுமப் படலம், 2. மாமிசத்தாலான மேற்பரப்பு, 3. மாமிசத்தாலான உட்பரப்பு, 4. நீண்ட உறிஞ்சு குழல்கள், 5 வழவழப்பான உட்பரப்பின் மாமிசம், 6. சுரப்பி.

கிறது. மேலும், உணவு அங்கு வந்து நெருக்குவதாலும், இப்பகுதியின் சுவர்கள் சுருங்குவதாலும், இவ்வுணவு சற்று முன்னல் நகர்கிறது. அங்கு அது மிகவும் நுண்ணிய துணுக்குகள் ஆகிறது. இரைப்பையின் வலது ஓர முடிவின் வாய் கனத்த மாமிச மடிப்பால் மூடியிருக்கிறது. இந்த மாமிசம் சுருங்கியிருப்பதால் இதன் வாய் மூடியிருக்கிறது. இரைப்பையிலுள்ள உணவு சிறு குடலுக்குள் செல்ல ஏற்றதானவுடன் இந்தத் துவாரம் திறக்கிறது. சிறுகுடலுள் சென்ற பின், உணவுப் பொருள் கல்லீரல், கணையம் ஆகியவற்றிலிருந்து வரும் சீரணநீர்களுடன் நன்ருகக் கலக்கிறது.

கல்லீரலில் உண்டாகும் சீரண நீரைப் பித்தநீர் (bile) என்கிரும். இது மஞ்சள் கலந்த பச்சை நிறமாக இருக்கிறது. இதன் தன்மை காரக் குணமுடையது (alkaline). இதன் சுவை கசப்பானது. இதில் பலவகை உப்புகள் கரைந்துள்ளன.

கணைய நீர் : இது நீர்போன்ற கனமற்ற திரவம். இதன் தன்மையும் காரப் பொருளின் தன்மையாகவே இருக்கிறது. இதில் மூன்று சிறப்பான சீரணப் பொருள்கள் கலந்துள்ளன. அவைகளாவன : (1) புரதத்தைப் பிரிக்கும் ட்ரிப்ஸின் (trypsin), (2) மாவுப் பொருளைப் பிரிக்கும் 'அமிலோப்ஸின்' (amylopsin), (3) கொழுப்பைப் பிரிக்கும் 'ஸ்டீயாப்ஸின்' (steapsin).

ட்ரிப்ஸின், அறைகுறையாகவோ, செரிக்காமலோ இருக்கும் புரதங்களைப் பிரித்து, அவைகளை அமினோ அமிலங்களாக மாற்றுகிறது. இதுமட்டும் தனியே இப் புரதங்களை நன்கு செரிக்க முடியாது. இதற்காக, இத்துடன் ஏரப்ஸின் (erepsin) என்ற பொருளும் கலக்கிறது. இவ்விரண்டும் சேர்த்து எல்லாப் புரதங்களையும் செரித்துவிடுகின்றன.

அமிலோப்ஸின், மாவுப் பொருள், டெக்ஸ்ட்ரீன், க்ளைகோஜன் ஆகியவற்றைப் பார்லி சர்க்கரையாக (maltose) மாற்றுகிறது. குழந்தைகளிடத்து, இச் சீரணிக்கும் பொருள், பிறந்த பின் 6 மாதங்களுக்குப் பிறகே உண்டாகிறது. இதுபற்றி முன்னரே கூறப்பட்டுள்ளது.

ஸ்டீயாப்ஸின், சிறுகுடலிலுள்ள கொழுப்புச் சத்தை க்ளிசரால் (glycerol) ஆகவும், கொழுப்பு அமிலாகவும் (fatty acid) மாற்றுகிறது.

கணையநீரில் பாலை உறையச் செய்யக்கூடிய ஒரு பொருளிருப்பதாகச் சிலர் கருதுகிறார்கள். சிறுகுடலிலேயே ஒருவித நீர் உண்டாகிறது. இந் நீருடனும், பித்த நீருடனும் சேர்ந்து, கணைய நீரிலுள்ள சீரணிக்கும் பொருள் தன் வேலையை இன்னும் மிக விரைவில் செய்கிறது.

சிறுகுடல் நீர் : இந்நீர் மிகவும் முக்கிய வேலையைச் செய்கிறது. இதில் நான்கு பொருள்கள் கலந்துள்ளன. அவை யாவன : (1) கணையத்தைத் தூண்டும் பொருள். இது இரத்தத்தின் மூலம் திறனை மிகுதியாக்கும் பொருள். (3) எரப்ஸின் (erepsin) ; இது புரதத்தைப் பிரிக்கிறது. (4) சர்க்கரையாக மாற்றும் பொருள். இதனால் பார்லி சர்க்கரை, கரும்புச் சர்க்கரை, பாலிலுள்ள சர்க்கரை முதலிய சர்க்கரைப் பொருள்கள் திராட்சை, அல்லது பழச் சர்க்கரையாக மாறுகிறது.

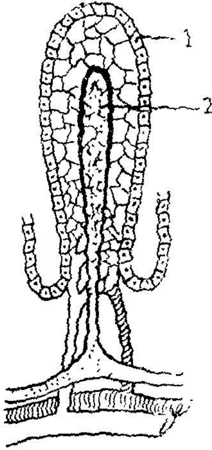
பித்தநீரின் வேலைகள் : இந்த நீர் நான்குவகையில் பயன் படுகிறது. (1) இது கணையநீரின் வேலையை விரைவுபடுத்து

கிறது. கொழுப்பைப் பிரிக்கும் அதன் திறனை மிகுதியாக்கு கிறது. (2) கொழுப்புச் சத்து செரிப்பதற்கும், அது உடலுடன் சேருவதற்கும் இந் நீர் மிகவும் இன்றியமையாததாகும். இந் நீர் குறைவாக இருக்கும்போதும், மஞ்சட்காமாலை (jaundice) போன்ற நோய்களின் காரணத்தால் இந் நீர் சிறுகுடலுள் வந்து சேராதபோதும் கொழுப்புச் சத்து சரிவரச் செரிக்கப்படுவதில்லை. அதன் பெரும் பகுதியும் மலத்தின் வழியாக வெளியேற்றப்படு கிறது. (3) இது உணவின் அமிலத்தன்மையை மாற்றுகிறது. இரப்பையிலிருந்து உணவு வரும்போது அது அமிலத்தன்மை வாய்ந்ததாக இருக்கிறது. பித்தநீரின் காரத்தன்மையின் காரணத்தால் அதன் அமிலத்தன்மை மாறுகிறது; அது காரத் தன்மையுள்ளதாக ஆகிறது. பிறகு இதன்மீது கணையநீரின் செயற்பாடு நன்கு ஏற்படுகிறது. (4) இந் நீர் பொருள்கள் அழுகிக் கெடுவதைத் தடுக்கிறது. குடலில் பித்த நீர் இருப்ப தால், அதில் உணவுப் பொருள்கள் கெட்டு அழுகாமல் தடுக்கப் படுகின்றன. இந் நீர் குடலுக்குள் வந்து சேராவிடில், அதில் பொருள்கள் கெட்டு அழுகி மலம் மிகவும் நாற்றமுள்ளதாக ஆகிறது.

சிறுகுடலில் உணவுச் சத்து உடலுடன் கலத்தல்: உணவுப் பொருள்கள் சிறுகுடலில்தான் நன்குகச் செரிக்கப்பட்டு உட லுடன் சேர்கின்றன. முன்கூறியபடி, இரைப்பையில் சிறிது சர்க்கரைதான் செரிக்கப்பட்டு உடலுடன் சேர்கிறது. அதன் அளவு மிகவும் குறைவேயாகும். எல்லாப் புரதச் சத்துகளும், கொழுப்புச் சத்துகளும் சிறுகுடலில்தான் முழுவதும் செரிக்கப் பட்டு உடலுடன் சேர்கின்றன. உலோகச் சத்துகளும் வைட்ட மின்களும் இங்கேயே உடலுடன் சேர்கின்றன. இதுபோலக் குடிக்கப்படும் தண்ணீரின் 4/5 பகுதி சிறுகுடலிலேயே உறிஞ்சுக் குழாய்களால் உறிஞ்சப்படுகிறது. புரதத்தின் ஏறக்குறைய 95%-மும், மாவுப்பொருளின் 97%-மும் சிறுகுடலில்தான் உடலுடன் சேர்கின்றன. இவ்வாறு நமது சிறுகுடல் மிகவும் திறமையுடன் வேலைசெய்கிறது. பேதி மருந்துகளும், சக்கை மிகுந்த பொருள் களும் உணவுப் பாதையில் செல்லும் உணவை விரைவாகச் செலுத்துகின்றன. எனவே, இவைகளை உட்கொள்வதால் சிறுகுடலின் வேலைக்கு இடையூறு ஏற்படுகிறது. சைவ உணவு உட்கொள்பவர்களின் உணவில் காய்கறிகள் முக்கியமாக இருப்ப தால், அவர்களுடைய உணவு, ஊன் உணவைவிடக் குறை வாகவே செரிக்கப்பட்டு உடலுடன் சேர்கிறது. மிகுதியான உணவு மலத்துடன் வெளியேற்றப்படுகிறது. இதனால்தான் சைவ உணவு உண்பவர்கள் அசைவ உணவாளிகளைவிட அதிக

அளவில் அளவில் மலங்கழிக்கிறார்கள். பேதி மருந்துகளாலும், மிகுந்த சக்கையுள்ள உணவும் பொருள்களாலும், உடலுக்குச் சத்துள்ள உணவு கிடைப்பது குறைகிறது.

சிறுகுடலில் அமிலத்தன்மை இருக்கிறது. வைட்டமின்-D சிறு குடல் முழுவதையும் அமிலத்தன்மையுள்ளதாக வைத்திருக்கிறது. இதனால் அதன்மூலம் சுண்ணாம்புச் சத்து உடலுடன் சேர ஏற்றதாக ஆகிறது. இந்த அமிலத்தன்மையின் காரணத்தினால், இரும்புச் சத்தும் உடலுடன் நன்கு சேரமுடிகிறது. உணவுப் பொருள்கள் திரவ வடிவத்தில் சிறுகுடலில் இருக்கின்றன. அந் நிலையில் அவைகள் உறிஞ்சப்படுகின்றன. இவ்வாறு அவை உடலுடன் சேருகின்றன. சிறுகுடலுள் உணவுப் பொருள்கள் வந்தபின் 3, 4 மணி நேரத்தில் அவைகளிலுள்ள சத்துகள் உடம்பினுள் பின்றுக உறிஞ்சப்படுகின்றன.



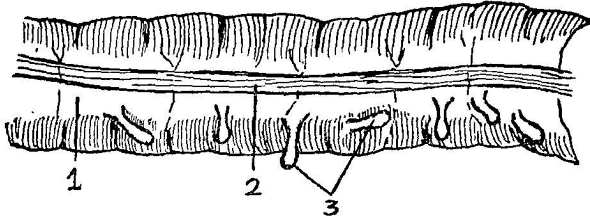
படம் 13
உறிஞ்சு குழல்களின் அமைப்பு
1. மயிரிழைக் குழாய்கள்
2. உடற்பாடு குழல்

முன்னர்க் கூறியதுபோல், குடலிலுள்ள உறிஞ்சுகுழாய்கள்மூலம் உணவுச் சத்துகள் உறிஞ்சப்படுகின்றன. இவ்வுறிஞ்சு குழாய்களின் வெளிப்புறத்தில் பல இரத்த மயிரிழைக் குழாய்களிருக்கின்றன. இவற்றின் உட்பாகத்தில் வெண்மையான சிறு குழல்கள் உள்ளன. இந்த வெள்ளைக் குழல்கள் குடற்பாற் குழல்கள் (lacteals) எனப்படுகின்றன. செரிக்கப்பட்ட மாவுப் பொருளும் புரதமும் இந்த மயிரிழைக் குழாய்களில் ஓடும் இரத்தத்துடன் சேர்கின்றன. செரிக்கப்பட்ட கொழுப்புச் சத்து குடற்பாற் குழல்களினுள் நுழைகிறது. இம் மாதிரியாகச் செரித்த உணவுப் பொருள்கள் உடலுடன் சேர்கின்றன.

பெருங்குடலில் சீரணம்: செரிக்கப்பட்ட உணவு இதில் மெதுவாகச் செல்லுகிறது. இப் பகுதிக்கு முன்னுள்ள உணவுப் பாதையை, உணவுப் பொருள்கள் 4-6 மணி நேரங்களில் கடந்துவிடுகின்றன. ஆனால், பெருங்குடலில் முடிவுவரை சென்று மலமாக வெளியேற்றப்படுவதற்கு 18-24 மணி நேரமாகிறது. பெருங்குடலுடன் உணவு வரும்போது அதில் 90% தண்ணீர் இருக்கிறது. அத் தண்ணீர் இங்கு வந்தபின் உறிஞ்சப்

படுகிறது. இங்கு உணவுப் பொருள்கள் விரைவாகச் செல்லுமானல், அவற்றில் மிகுந்தநீர் தங்கிவிடும். மெதுவாகச் செல்வதால் மலம் இறுகிக் கட்டிப்படுகிறது.

இது சிறுகுடலைவிட அகலமானது. இது ஏறக்குறைய 5 அடி நீளமுள்ளது. இதன் சுவர்கள் கொழுப்பினுலும், இழைபோன்ற பொருள்களாலும், சிலேட்டுமப் படலத்தினுலும் (mucous membrane) ஆகியவை. பெருங்குடலின், வெளிப்புற மடிப்பில் சதையாலான மூன்று நீண்ட பட்டைகளிருக்கின்றன.



படம் 14

பெருங்குடலின் அமைப்பு

1. பை போன்ற பகுதி, 2. சதையிலான பட்டை, 3. சதை முடிப்பு.

இப் பட்டைகள் மலக்குடலில் இல்லை. குடலின் வெளிப்புறத்தில் பல சிறு சதைமடிப்புகளிருக்கின்றன. பெருங்குடலிலுள்ள சதைகள் சுருங்கி விரிவதால் புழு நெளிவது போன்ற அசைவுகள் ஏற்படுகின்றன. இக் குடலின் உட்புறத்திலுள்ள சிலேட்டுமப் படலத்தின் வழியாகத் தண்ணீர் இரத்தத்துடனும் கொழுப்பு நீருடனும் சேருகிறது.

பெருங்குடல் நீரை உறிஞ்சுவதற்கும், சர்க்கரையை (glucose) உடலுடன் சேரச்செய்வதற்குமே பயன்படுவதாக கி.பி. 1940 வரை விஞ்ஞானிகள் கருதிவந்தனர். ஆனல், பெருங்குடல், அதிலுள்ள நுண்ணிய உயிரணுக்களின் உதவியால் வைட்டமின்-B கூட்டையும் (Vitamin-B Complex) தயார் செய்கிறதென்பது இப்பொழுது அறியப்பட்டுள்ளது. இவ்வாருக, நாம் பெருங்குடலின் உதவியால் தையாமின், ரிபோப்ளேவின், நிகோடினிக் அமிலம் ஆகியவற்றைப் பெறமுடிகிறது. பெருங்குடலிலுள்ள நுண்ணுயிர்கள் வைட்டமின்-Kவையும் தயார்செய்கின்றன.

செரிக்கப்பட்ட உணவு திசுக்களில் சேருவதும் அவற்றின் வளர்-சிதை மாற்றமும் (Metabolism)

இதுவரை நாம், உணவுப் பொருள்களைச் சீரணநீர்கள் எவ்வாறு பாதிக்கின்றனவென்றும் உணவுப் பாதையில் அவைகளில் என்னென்ன மாறுதல்கள் ஏற்படுகின்றன வென்றும் பார்த்தோம். இனி, இவ்வாறு செரிக்கப்பட்ட உணவு உடலுக்குள் எவ்வாறு எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறதெனப் பார்ப்போம்.

முதலில் மாவுப்பொருளைப்பற்றிப் பார்ப்போம். இச் சத்துச் சிறுகுடலின்மூலம் சர்க்கரை, குளுகோஸ், பழச்சர்க்கரை, காலக்டோஸ் ஆகியவற்றின் வடிவத்தில் இரத்தத்துடன் சேர்க்கப்படுகிறது. இச் சர்க்கரைப் பொருள்கள், உடலுறுப்புகளில் உள்ள தசைகளில் சேகரித்து வைக்கப்படுகின்றன. நமது இரத்தத்தில் சர்க்கரை, எப்பொழுதும் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவில் (அதாவது 0·4%) இருக்கிறது. இரத்தத்தில் சர்க்கரை 25 மிலிகிராம்களுக்கு மேலிருக்குமானல் கல்லீரல் சரியான நிலையிலில்லை என்று கருதப்படும். அதற்கு ஏதேனும் தீங்கு நேரிட்டுள்ளது என்று தெரிந்துகொள்ளவேண்டும். கல்லீரல், பழச்சர்க்கரையை எடுத்துக்கொள்கிறது. கல்லீரலில் காலக்டோஸ், கிளைகோஜனாக மாற்றப்படுகிறது.

நாம் உண்ட மாவுப்பொருளின் ஒரு பகுதி, தசைகள் சுருங்குவதற்கு வேண்டிய வலுக் கொடுப்பதற்காகச் சேகரித்து வைக்கப்படுகிறது. எஞ்சியுள்ளது கல்லீரலில் கொழுப்பாக மாறி, உடலின் பல பகுதிகளிலும் கொழுப்பாகத் தங்குகிறது.

கணையத்தில் 'இன்ஸுலின்' (Insulin) என்னும் ஒருவகை நீர் சுரக்கிறது. இந்நீர் சுரக்காவிட்டால், சர்க்கரை கிளைகோஜனாகத் தசைகளில் சேகரிக்கப்பட மாட்டாது; சர்க்கரையாக, உயிரகத்துடன் சேர்ந்து எரியாது. முடிவில் மாவுப்பொருள் உடலுடன் கலந்தபின், கரியமில வாயுவும் நீரும் மிஞ்சுகின்றன. இவை சிறுநீரகங்கள் மூலமும், காற்றுப்பைகள் மூலமும் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

கொழுப்பு உடலுன் கலத்தல்: இருவகைச் செயல்களுக்குக் கொழுப்புச் சத்துப் பயன்படுகிறது: (1) அது வெப்பம் கொடுக்கிறது. (2) நரம்புத் திசுக்கள், இரத்தத்தின் நுண்ணறைகள் ஆகியவற்றிற்கு இன்றியமையாததாயுள்ள கொழுப்பு அமிலத்தை உண்டாக்குகிறது.

சிறுகுடலில் உறிஞ்சு குழல்களின்மூலம் உறிஞ்சப்பட்ட கொழுப்புச் சத்து, வடி இரத்தக் குழாய்களில் (veins) சேர்க்கப் படுகிறது. பிறகு கொழுப்புச் சத்து, கொழுப்பின் வடிவத்தில் உடலில் சேருகிறது. மிகவும் குறைவான மாவுப் பொருளும், மிகவும் அதிகமான கொழுப்புச் சத்தும்கொண்ட உணவை உட் கொள்வது உடல் நலத்துக்குக் கேடு பயப்பதாகும்.

புரதம் உடலுள் கலத்தல் : புரதங்கள், அமினோ அமிலங் களின் வடிவத்தில் உடலுட் கலந்திருக்கின்றன. அவைகள் கல்லீரலில் போய்ச் சேர்கின்றன. நாம் உண்ணும் ஒருநேர உணவில் புரதத்துடன் மாவுப் பொருளும் சேர்ந்திராவிடில் இவ்வமினோ அமிலங்கள், வெப்பத்தைக் கொடுக்கப் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. அவ்வுணவுடன் மாவுப்பொருளும் உண்ணப்பட்டால் இவ்வமினோ அமிலங்கள் கல்லீரலிலுள்ள திசுக்களில் தங்காமல், பிற திசுக்களுக்குச் சென்று புரதத்தின் வடிவமாக மாறித் தங்குகின்றன.

வளர்-சிதை மாற்றம் (Metabolism) : நமது உடலுள் ஒரு புறம் உணவுப்பொருள்களின்மூலம் சத்துகள் சேருகின்றன. மறுபுறம் அவைகள் செலவாகின்றன. உணவு, உள்மூச்சு இவற்றின் மூலம், பலவகைச் சத்துகளும் உயிரகமும் உடலுக்குக் கிடைக்கின்றன. உடலுள் ஏற்படும் இரசாயனச் செயல்களா லும், நமது உழைப்பினாலும் வியர்வை, வெளிமூச்சு, சிறுநீர், மலம் இவற்றின் மூலம் உடலினின்றும் சில சத்துகள் வெளியேறு கின்றன. உடலின் ஊட்டத்திற்கும், வளர்ச்சிக்கும் இவ்விரண்டு செயல்களும் இன்றியமையாதனவாகின்றன. இம்மாதிரி, உட லில் உயிர்ப்பொருள்களின் வளர்ச்சி, பாதுகாப்பு, தேய்வு ஆகியவைகளுக்குக் காரணமான பருப்பொருள் (physical) மாறுபாடுகள், இரசாயன மாறுபாடுகள் முதலியவற்றை 'வளர்சிதை மாற்றம்' (metabolism) என்கிறோம்.

11. உணவு ஒழுக்கங்கள்

இதுவரை படித்தவற்றைக்கொண்டு உடல் நலமுள்ளவர்களுக்கான உணவுபற்றிச் சில விதிகளைக் குறிப்பிடலாம். ஆனால், அவ்வாறு குறிப்பிடும்பொழுது ஒரேவகையான உணவு எல்லோருக்கும் பொருந்தாதென்பதைக் கருத்திற்கொள்ள வேண்டும். சுவை மனிதருக்கு மனிதர் வேறுபடுவது இயற்கையே. எனவே, பொதுப்படையாக, உணவுபற்றிய சில செய்திகளை ஈண்டுக் குறிப்பிடுவோம்.

ஒரு நாளில் எத்தனை முறை உண்ணவேண்டும்?

உலகில் பற்பல நாடுகளிலுள்ள மக்கள் வெவ்வேறு நேரங்களில் உண்கிறார்கள். சிலர் நடுப்பகலில் பேருண்டி உண்ணுகிறார்கள்; சிலர் இரவில் பேருண்டி உண்ணுகிறார்கள். சிலர் ஒரு நாளில் இருபொழுதும், சிலர் மூன்று பொழுதும், மற்றும் சிலர் நான்கு பொழுதும் உணவு அருந்துகிறார்கள். ஒரே நாட்டிலுள்ளவர்களிலுங்கூட உணவு கொள்ளும் நேரமும் அளவும் வேறுபடுகின்றன. தென்னிந்தியாவில் அலுவலகங்களில் வேலை பார்க்கும் சிலர், காலை $9\frac{1}{2}$ அல்லது 10 மணிக்குப் பேருண்டி உண்கிறார்கள். பிறகு, பிற்பகல் $2\frac{1}{2}$ அல்லது 3 மணிக்குச் சிற்றுண்டி அருந்துகிறார்கள்; இரவிலும் பேருண்டி உண்கிறார்கள். சிலர் காலையில் சிற்றுண்டியும், நடுப்பகலிலும் இரவிலும் பேருண்டியும் அருந்துகிறார்கள். இவர்கள் மாலை $4\frac{1}{2}$ அல்லது 5 மணிக்கும் சிற்றுண்டி உண்கிறார்கள். ஆனால், உழைப்பாளிகளான கூலியாள்கள் பெரும்பாலும் ஒரு முறையே நன்றாகச் சாப்பிடுகிறார்கள். பொதுவாக, அவர்கள் இரவிலேயே அவ்வாறு உண்கிறார்கள். பகலில் கஞ்சி போன்ற சிற்றுண்டிகளையே அருந்துகின்றனர்.

அமெரிக்க நாட்டு உணவியல் அறிஞர்கள், பல சோதனைகளுக்குப் பிறகு நாளொன்றுக்கு ஐந்து முறை உண்ணுவது நல்லது என்ற முடிவுக்கு வந்துள்ளனர். இவற்றுள் மூன்று பேருண்டிகளும், அவற்றிற்கிடையே இரு சிற்றுண்டிகளும் உண்பது சிறந்ததெனக் கருதுகின்றனர். ஆனால், நாளொன்றுக்கு நான்கு முறை உண்பது போதுமானதும் நல்லதுமாகும்

என்பதே நமது கருத்து. காலையில் சிற்றுண்டி, நடுப்பகலில் பேருண்டி, மாலையில் சுமார் 4½ மணிக்குச் சிற்றுண்டி, இரவு பேருண்டி எனச் சாப்பிடலாம்.

உணவு எவ்வாறு இருக்கவேண்டும்?

எப்பொழுது உண்டாலும், ஒரே உணவுச் சத்துமட்டும் பெருமளவில் அவ்வுணவிலிருப்பது நன்றன்று. முன்னர்க் கூறியதுபோன்று புரதச் சத்தை ஒரு வேளை உணவில் மிகுதியாக உண்பதற்குப் பதிலாக மூன்று நான்கு வேளைகளின் உணவின் மூலம் உட்கொள்வது நன்றாகும். இதே கொள்கை பிற உணவுச் சத்துகளுக்கும் பொருந்தும். வயதுக்கும் உழைப்பிற்கும் ஏற்ற வாறு உணவு இருக்கவேண்டும்.

சிறு குழந்தைகளுக்கு ஆறுமாதம் வரை தாய்ப்பால் மட்டுமே கொடுக்கப்படுகிறது. இதன்பின் அவைகளுக்குச் சிறிது சிறிதாகப் பிற பொருள்களையும் கொடுப்பது நல்லது. இரும்புச் சத்துக் குறையாமலிருக்கும் பொருட்டு, அவைகளுக்குப் பச்சைக் காய்கறி, கீரைகளைக் கொடுக்கவேண்டும். மெல்லமெல்லக் குழந்தை பெரிதாகப் பெரிதாகக் கட்டியான உணவுப் பொருள் களின் அளவையும் கூட்டலாம்.

மூன்று ஆண்டுகளுக்கு மேற்பட்ட குழந்தைகளுக்குக் கட்டி யான உணவும், சத்துள்ள உணவும் போதிய அளவு கொடுக்க வேண்டும். ஆனால், எளிதில் செரிக்கும் உணவு கொடுக்கப்பட வேண்டும். தாளிப்புப் பொருள்களை மிகுதியாகப் பயன்படுத்தக் கூடாது. நரம்புகளைத் தூண்டும் காபி, தேநீர் போன்றவற்றைக் கொடுக்காமல் இருப்பது நல்லது.

வளரும் பருவத்தில் நன்றாகப் பசிக்கிறது. உணவும் கூடுத லான அளவு தேவைப்படுகிறது. இப் பருவத்தில் உணவில், சத்துள்ள பொருள்கள் சேர்ந்திருக்க வேண்டியது மிகவும் இன்றி யமையாததாகும். பருவப் பெண்களுடைய உணவில் பச்சை நிறக் கீரைகள், காய்கள் ஆகியவை மிகுதியாகச் சேர வேண்டும்.

உடலுழைப்புச் செய்யும் மக்கள், வலுவைக் கொடுக்கும் உணவுப் பொருள்களை மிகுதியாக உட்கொள்ளவேண்டும். இதற்கு மாவுப் பொருள், கொழுப்புப் பொருள் ஆகியவை மிகுந்துள்ள உணவை அருந்தவேண்டும். உடலுழைப்பாளிக்கு ஊன் உணவு இன்றியமையாததெனச் சிலர் தவறாகக் கருது கிறார்கள். ஊனிலுள்ள புரதங்களால் உஷ்ண அளவு எண்கள் (calories) வீணாக்கப்படுகின்றன. இவ்வித உழைப்பாளிகளுக்கு

வைட்டமின்-B-யும் C-யும் மிகுதியாகத் தேவை. சாதாரணமான உணவு உட்கொள்பவர்கள் மிகவும் கடுமையாக உழைப்பார்களாயின், வைட்டமின்-B, C இவற்றின் குறைவினால், அவர்களுக்கு முறையே 'பெரிபெரி', 'ஸ்கர்வி' என்ற நோய்கள் ஏற்படக்கூடும். எனவே, இவர்கள் ஆரஞ்சு, நெல்லிக்காய், தக்காளி, எலுமிச்சை, பருப்புகள், காடிச்சத்து, முட்டைகள் ஆகியவற்றை உட்கொள்வது நன்று.

நன்றாக விளையாடும் ஆட்டக்காரர்களுக்கு, மாவுப்பொருளும் சிறிது கொழுப்புச் சத்தும் சேர்ந்துள்ள உணவு நல்லதாகும்; புலால் அதிகமாக உண்பது நல்லதன்று. கல்லீரலுக்கும் தசைகளுக்கும் போதிய மாவுப்பொருள் கிடைக்கத் தகுந்த உணவை உட்கொள்ள வேண்டும். வைட்டமின்களும் போதிய அளவு கிடைக்கவேண்டும். போட்டியில் கலந்துகொள்ளும் ஆட்டக்காரர்கள், போட்டிக்கு முந்திய நாள் சிறிதளவு உண்டு ஓய்வு எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். பந்தயத்தில் பங்கு எடுத்துக் கொள்வதற்குச் சிறிது நேரத்திற்கு முன்னால், சிறிதளவு சர்க்கரை சாப்பிடுவது நல்லது. இவ்வாறு செய்வதால், பந்தயத்திற்குப் பின்னால் களைப்பு ஏற்படாது. மலச்சிக்கல் ஏற்படாதிருப்பதற்காக, உணவு வேளைகட்கிடையிலும், காலையில் எழுந்தவுடனும் தண்ணீர் குடிப்பது நல்லது. ஆட்டக்காரர்களுக்குச் சாராயம் (alcohal) தேவையில்லாததாகும்.

சில ஆண்டுகட்குமுன் வரையில் மூளை உழைப்பாளிகளுக்கு, மிகுதியான உஷ்ண அளவு எண்கள் தேவையென மக்கள் கருதி வந்தனர். ஆனால், ஓய்வெடுத்துக் கொண்டிருப்பவர்களுக்கு வேண்டிய உஷ்ண அளவு எண்களுக்கும், மூளை உழைப்பாளிகளுக்கு வேண்டிய உஷ்ண அளவு எண்களுக்கும் மிகுந்த வேறுபாடில்லையென இப்பொழுது கண்டுள்ளார்கள். எனவே, மூளை வேலை செய்பவர்களுக்கெனத் தனிப்பட்ட முறையில் ஒருவித உணவும் குறிப்பிட வேண்டியதில்லை. பொதுவாக, எல்லா உணவுச் சத்துகளும் ஏற்ற அளவில் கிடைக்கப்பெறுமானால் அவ்வுணவு மூளை உழைப்பாளிகளுக்குப் போதுமானதாகும். எனினும், மூளை வேலைக்காரர்களுக்குப் பாஸ்வரம் தேவை என்று சில விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர். ஆயினும், பாஸ்வரம் கூடுவதனால், மூளை வேலையின் திறமை கூடுவதாக ஓர் ஆதாரமும் இல்லை. ஆங்கிலத்தில் கூறுவதுபோல (A sound mind in a sound body) உடல்நிலை நன்றாக இருந்தாலே உள நிலையும் நன்றாக இருக்கும். உடல்நிலை சரியாக இருப்பதற்கு எல்லாச் சத்துகளும் ஏற்ற அளவில் கிடைக்கவேண்டும். ஆகையால்,

மூளை வேலை செய்பவர்கள் பால் நெய், தயிர், பழங்கள், பசுமையான காய்கறிகள், கீரைகள் ஆகியவற்றைப் போதிய அளவு உட்கொள்ள வேண்டும். ஆயினும், எவ்வுணவையும் அளவுக்கு மீறி உண்பதால் வேலை செய்ய இடையூறும், மூளை வேலைக்குத் தடையுமேற்படுமென்பதையும் நினைவிற் கொள்ளவேண்டும். ஏனெனில், மீதூண் உண்டதும், அதைச் செரிப்பதற்காக மிகுதியான இரத்தம் உணவுப் பாதைக்கு வருகிறது. இதனால் மூளைக்குச் செல்லும் இரத்தத்தின் அளவு குறைகிறது. எனவே, மூளை நன்றாக வேலைசெய்ய முடிவதில்லை; சோம்பலேற்படுகிறது.

மேலே கூறியவற்றால், மூளை உழைப்பாளிகளுக்கு எளிதில் செரிக்கும் உணவே சிறந்ததென்பதை அறியலாம். உடல் நலத்திற்கு எல்லா உணவுச் சத்துகளும் ஏற்ற அளவில் கிடைக்கவேண்டியது இன்றியமையாததாகையால், சத்துள்ள உணவுகளை, எளிதில் செரிக்கத்தக்கவைகளை, சிறிது சிறிதாகப் போதிய அளவில் 4,5 உணவு நேரங்களில் உட்கொள்வது மிகச் சிறந்தது. இவ்வுணவுகளில் மாவுப் பொருளையும், கொழுப்புச் சத்தையும் குறைத்து, புரதச் சத்தைக் கூட்டிக்கொள்வது நல்லது. உயிரினங்களிலிருந்து கிடைக்கும் புரதமே, தாவரப் புரதங்களைவிட விரைவில் செரிக்கப்படுகிறது. இதைக் கருத்திற் கொண்டு மூளை வேலைக்காரர்களுக்கு, உடலுழைப்பாளிகளைக் காட்டிலும் ஊன் உணவு மிகவும் தேவையானதெனச் சிலர் எண்ணுகிறார்கள்; முட்டை, இறைச்சி ஆகியவை இவ்வுழைப்பாளிகளுக்கு மிகவும் நன்றென்று கருதுகிறார்கள். எனினும், ஊன் உணவை வெறுப்பவர்களும், அதைப் பழக்கத்தில் கொள்ளாதவர்களும் பால், வெண்ணெய், நெய், தயிர் பாலாடைக்கட்டி, பருப்பு, பழங்கள் முதலியவற்றைப் போதிய அளவு உட்கொள்வதால், புலால் உணவின்றியே சிறந்த முறையில் தங்கள் வேலைகளைச் செய்யமுடியும்.

ஓய்வெடுத்துக்கொண்டு படுக்கையில் படுத்திருக்கும் ஆளுக்குக் குறைந்த உஷ்ண அளவு எண்கள் போதும். இதை நோயாளிகள் விஷயத்தில் நினைவில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். நோயாளி, ஒரு வேலையும் செய்யாமல் படுத்திருப்பதனால், அவனுடைய இருதயம், சிறுநீரகங்கள் முதலிய உறுப்புகள் மிகுதியான வேலை செய்வதில்லை. எனவே, அவ்வமயம் குறைந்த உணவு உண்பது போதுமானதாகும். இதனால்தான் நோயாளிகளுக்குப் பொதுவாகக் கஞ்சிபோன்ற நீருணவு கொடுக்கப்படுகிறது.

கிழவயதில் உடல் வலிமை குறைந்துபோகிறது. அவ் வமயம் மிகுதியாக உண்பதால் உணவுப் பாதையிலுள்ள உறுப்பு களுக்கு மிகுதியான வேலை ஏற்படுகிறது. இதனால் அவை களுக்குக் கேடு நேரிடும். ஆகையால், இப் பருவத்தில் குறை வான உணவும் எளிதில் செரிக்கும் உணவும் உட்கொண்டு, போதிய ஓய்வு எடுத்துக்கொள்வது இன்றியமையாததாகும்.

பொதுவாகப் பெண்களுக்கு, ஆண்களைவிடக் குறைந்த உஷ்ண அளவு எண்களே போதுமானவையாகும். ஆகையால், ஆண்களைவிடக் குறைந்த அளவில் உண்பது அவர்களுக்குப் போதும். ஆனால், அவ்வுணவில் எல்லாச் சத்துகளும் ஏற்ற அளவில் சேர்ந்திருக்கவேண்டும். உணவு எளிதில் செரிக்கக் கூடியதாகவும் இருக்கவேண்டும். ஆண்களைவிடப் பெண் களுக்கு இரும்புச் சத்துக் கலந்துள்ள உணவு கூடுதலாகத் தேவைப்படுகிறது. ஏனெனில், மாதந்தோறும் மாதவிடாய் மூலம் வெளியேறும் இரத்தத்திலுள்ள இரும்பின் இழப்பை ஈடு செய்ய இது தேவைப்படுகிறது.

கருவுற்றிருக்கும் தாய்மார்களுக்கு உணவு கூடுதலாகத் தேவைப்படுகிறது. இவர்களது உணவு எளிதில் செரிக்கக் கூடியதாயும், எல்லாச் சத்துகளையும் ஏற்ற அளவில் கொண்ட தாயுமிருக்கவேண்டும். அறிஞர் 'மக்கன்ஸி' என்பவருடைய கருத்துப்படி, கருவுற்றிருக்கும் தாய்க்கு, நாளொன்றுக்கு அடியிற் கண்ட அளவு உணவு தேவைப்படுகிறது. மொத்த உஷ்ண அளவு எண் 2500; புரதம் 90 கிராம்; சுண்ணும்புச் சத்து 1.5 கிராம்; பாஸ்வரம் 2 கிராம்; இரும்பு 20 மிலிகிராம்; பால், பசுமை நிறக் கீரைகள், காய்கறிகள், பழங்கள், தானியங்கள் (அரிசி, கோதுமை), நெய், தயிர், மீன், முட்டை, பருப்பு ஆகியவைகளைச் சிறந்த முறையில் உண்பதால் உடல் நலம் சிறந்த நிலையிலிருக்கும். வைட்டமின்கள்- A, D ஆகியவை களின் குறைவேற்படுமோவென ஐயமிருந்தால், காட்லிவர் எண்ணெயையோ, ஷார்க் லிவர் எண்ணெயையோ கொடுப்பது நல்லது.

கைக்குழந்தைகளுக்குப் பாலூட்டும் தாய்களுக்கும் மேற் கூறிய உணவுப் பழக்கம் நல்லது. ஆனால், இச் சமயம் புரதம், கண்ணும்புச் சத்து, வைட்டமின்கள் A, B, C, இவற்றின் அளவு கூடுதலாகக் கிடைக்கவேண்டும். மொத்த உஷ்ண அளவு எண்களும் கூடுதலாகத் தேவைப்படுகிறது. இதுபற்றி அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டு ஆராய்ச்சிக் குழுவின் கருத்து வருமாறு:

மொத்த உஷ்ண அளவு எண்கள் 3000; புரதம் 100 கிராம்; சுண்ணும்புச் சத்து 2 கிராம்; வைட்டமின்-A 8000 சர்வதேச அடிப்படையளவு; தையாமின் 767 சர்வதேச அடிப்படை அளவு; ரிபோஃப்ளேவின் 3·0 மில்லிகிராம்; நிகோடினிக் அமிலம் 23 மில்லிகிராம்; அஸ்கார்பிக் அமிலம் 150 மில்லிகிராம்; இரும்பு 15 மில்லிகிராம்; வைட்டமின்-D 400-800 சர்வதேச அடிப்படையளவு.

உணவில் சிக்கனம்

பலவகைப்பட்ட ஆள்களுக்கான உணவுகளைப்பற்றி மேலே குறிப்பிட்டோம். நமது நாடு மிக்க செல்வம் படைத்த நாடன்று. இங்குள்ள பெரும்பாலான மக்கள் ஏழைகள். அவர்களால், மிகுந்த செலவில், மிகச் சத்துள்ள உணவைச் சாப்பிட முடியாது. ஆகையால், நாம் குறைந்த செலவில், மிகுந்த பயன் தரக்கூடிய உணவைப் பெறவேண்டும். இதற்கு ஏழைமக்கள், அரிசியையோ கோதுமையையோ உண்ணுமல், அவற்றுடன் சோளம், கேழ்வரகு, கம்பு முதலிய வற்றையும் உண்ண வேண்டும். இதன் மூலம் உடலுக்கு நல்ல சத்துக் கிடைப்பதுடன் செலவும் குறைகிறது. பருப்பு வகைகளில் துவரை, உளுந்து, பட்டாணி, கடலை, பாசிப்பருப்பு முதலியவைகளைப் பயன்படுத்தவேண்டும். இவற்ருல் போதிய புரதம் கிட்டுகிறது. சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்கு, பாகற்காய், காரெட்டு, புடலை, சேனைக்கிழங்கு, அவரை, வெண்டை, உருளைக்கிழங்கு ஆகிய காய்கறிகள், அகத்திக் கீரை, புதினு, அரைக்கீரை, முட்டைக் கோசு, பச்சைக் கொத்துமல்லி முதலிய கீரைவகைகள், தக்காளி, வாழைப்பழம், ஆரஞ்சு, நெல்லிக்காய், கொய்யா, பப்பாளி முதலிய கனிகளை உண்பதால் வைட்டமின்களின் குறை வேற்படாது. தாளிப்புப் பொருள்களில் மிளகாயைக் கூடுதலாகச் சேர்க்கக்கூடாது. சிறிது பச்சை மிளகாயும், வெங்காயமும் நல்லது. இவற்றைத்தவிர, நல்லெண்ணெய், தாவர எண்ணெய், நெய், மோர் ஆகிய வற்றையும் தாராளமாக உட்கொள்ளவேண்டும். பணமுள்ளவர்கள், இவற்றைத்தவிரப் பால், பாலாடைக்கட்டி, தயிர் ஆகியவற்றை மிகுதியாக உட்கொள்ளலாம். ஊன் உணவு உண்பவர்களாயின் அவர்கள் முட்டை, மீன், இறைச்சி முதலியவற்றையும் உண்ணலாம்.

12. வேலை செய்யத் திறனளிக்கும் சில பொருள்கள்: கொழுப்புச் சத்தும் மாவுப் பொருளும் உள்ள உணவுப் பொருள்கள்

உணவின் பல்வேறு சத்துகளையும், அவைகளைத் தரும் பல உணவுப் பொருள்களையும் பற்றி இதற்கு முன்னால் பார்த்தோம். இனி, அவைகளுள் சில முக்கியப் பொருள்களைப்பற்றி ஈண்டு விரிவாகப் பார்ப்போம். இவைகளைக் கீழ்க்கண்டபடி பிரித்துப் பின் அவற்றைப்பற்றி விவரமாகத் தெரிந்துகொள்ளலாம்:

I. **எண்ணெயும் கொழுப்புப் பொருள்களும்:** வெண்ணெய், தாவர நெய், மார்ஜரீன் (margarine), சர்க்கரை, ஷர்பத், தானியங்கள், பருப்புகள், கொட்டைப் பருப்புகள்.

II. **பாலும் அதனின்று கிடைக்கும் பொருள்களும்: இறைச்சி, பக்குவப்படுத்தப்பட்ட இறைச்சி, முட்டை, மீன் முதலியன.**

III. **பழங்கள், காய்கறிகள், கீரை, கிழங்குகள்.**

IV. **பழக்கத்திலுள்ள சில பானவகைகள்.**

V. **தாளிப்புப் பொருள்கள் (தாளிப்புத் துணைப்பொருள்).**

மேலே காட்டிய பிரிவுகளில் முதலில் குறிக்கப்பட்டிருப்பவை, உஷ்ண அளவு எண்களைக் கொடுப்பதற்காக உட்கொள்ளப்படுகின்றன; அத்துடன் வைட்டமின்களும் கிடைக்கின்றன. பருப்புகளும் சிறு கொட்டைப் பருப்புகளும் புரதங்களையும் அளிக்கின்றன. இரண்டாவது பிரிவிலுள்ள பொருள்கள் உடற்கட்டு, உடலுறுப்புகளைப் பழுதுபார்த்தல் முதலிய வேலைகளுக்குப் பயன்படுகின்றன. இவற்றின் மூலம் வைட்டமின்களும், உலோகச் சத்துகளும் கிடைக்கின்றன. மூன்றாவது பிரிவிலுள்ள பொருள்கள், சிறப்பாக வைட்டமின்களையும்,

உலோகச் சத்துகளையும் கொடுக்கின்றன. இவை, உஷ்ண அளவு எண்களையும் உடற்கட்டையும் மிகுதியாகக் கொடுப்பதில்லை. இனி, இவற்றைப்பற்றி விரிவாகப் பார்ப்போம்:

I. *எண்ணெய் முதலியவை*

எல்லாவிதமான எண்ணெய்களிலும் கொழுப்புதான் சிறப்பாக உள்ளது. நம் நாட்டில், எள், நிலக்கடலை, தேங்காய், பருத்திக் கொட்டை, ஆமணக்கு விதை முதலியவைகளிலிருந்து எண்ணெய் எடுக்கப்படுகிறது. இவ்வனைத்தும் தாவர எண்ணெய்களாகும்; இவை தவிர, ஷார்க் மீன், காட் மீன் ஆகியவற்றின் கல்லீரலிலிருந்தும் எண்ணெய் தயாரிக்கப் படுகிறது. இவை உயிரினங்களிலிருந்து கிடைக்கும் எண்ணெய்களாகும். இவைகளனைத்தும் கொழுப்பிலிருந்து கிடைப்பதால், இவற்றில் மாவுப் பொருள், புரதச்சத்துக்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்ட உணவுப் பொருள்களைக் காட்டிலும் 2½ மடங்கு மிகுதியான உஷ்ண அளவு எண்களைக் கொடுக்கும் திறனிருக்கிறது.

வெண்ணெய்: கொழுப்புச் சத்துள்ள பொருள்களில் இது மிகவும் சிறந்ததாகக் கருதப்படுகிறது. தயிரைக் கடைந்து வெண்ணெய் எடுக்கப்படுகிறது. தயிரைக் கடையும்பொழுது அதிலுள்ள நுண்ணிய கொழுப்புத் துணுக்குகள் ஒன்றுசேர்ந்து திரண்டு வெண்ணெயாக வருகின்றன. மோர் வடிவத்தில் சர்க்கரை, காஸிஞோஜனின் என்ற பொருள் ஆகியவை சேர்ந்த திரவம் மீதமாகத் தங்குகிறது. வெண்ணெயில் 'காஸிஞோஜனின்' மிகக் குறைந்த அளவே இருக்கிறது. வெண்ணெயிலுள்ள ஈரம் காஸிஞோஜன் பெருகுவதற்கு ஏற்றதாக இருக்கிறது. சிறிது நாள்களில் இது வெண்ணெயைக் கெடுத்துவிடுகிறது. வெண்ணெயின் ஈரத்தைப் போக்கிவிட்டால், அது பல நாள்கள் கெடாமலிருக்கும். இதனுலேதான் நம் நாட்டில் வெண்ணெயை உருக்கிக் காய்ச்சி, அதிலுள்ள ஈரத்தைப் போக்கி, அதை நெய்யாக மாற்றிப் பல நாள்கள் கெடாமல் பயன் படுத்துகிருர்கள்.

வெண்ணெயில் ஏறக்குறைய 82% கொழுப்புச் சத்து இருக்கிறது. அதாவது, ஓர் அவுன்ஸ் வெண்ணெயில், சுமார் 4/5 அவுன்ஸ் கொழுப்புச் சத்துள்ளது. இது தவிர, அதில் 12% முதல் 15% வரை தண்ணீரும், 2% காஸிஞோஜனும், பால் சர்க்கரையுமுள்ளன. இதில் வைட்டமின்-A மிகுதியாக இருக்கிறது; ஆனுல், வைட்டமின்-D மிகவும் குறைவு.

வெண்ணெயிலுள்ள கொழுப்புச் சத்தில், நீரில் எளிதில் கரையும் கொழுப்பு அமிலங்கள் மிகுதியாகவுள்ளன. ப்யூடிரிக்

அமிலம் (Butyric acid), கப்ராயிக் அமிலம் (Caproic acid), கப்ரிலிக் அமிலம் (Cuprilic acid), குப்ரிக் அமிலம் (Cupric acid) ஆகியவை இவ்வமிலங்களாகும். நீரில் கரையாத அமிலங்களில் ஓலியிக் அமிலம் (Oleic acid) தான் வெண்ணெயில் மிகுதியாக இருக்கிறது. இதனால்தான் வெண்ணெய் மிகக் குறைந்த வெப்பத்தில், அதாவது, 31°-34° ஸென்டிகிரேட் வெப்பத்தில் இளகுகிறது; விரைவில், எளிதில் செரித்துவிடுகிறது. இக் காரணத்தால், அதை நோயாளிகளுக்கும் கொடுக்கலாம். பொதுவாக, நோயாளி நாளொன்றுக்கு ¼ பவுண்டு வெண்ணெய் எளிதாக உண்ணமுடியும். அது நன்ருகச் செரித்தும்விடும். இதனால் நோயாளிக்கு நல்ல சத்தும், போதுமான உஷ்ண அளவு எண்களும் கிடைக்கக்கூடும். நெய் இவ்வளவு எளிதில் செரிக்கப்படுவதில்லை. ஆகையால், நமது உணவில் வெண்ணெய் சிறப்பாக இடம் பெறுவது நல்லது. ஆனால், வெண்ணெயை எடுப்பதிலும், அதைப் பாதுகாத்து வைப்பதிலும் போதிய கவனம் செலுத்த வேண்டும். வெண்ணெய், அப்படியே பச்சையாக உண்ணப்படுவதால், அதனால் கேடு நேரிடாதிருக்கச் சிறந்த கண்காணிப்புடன் அதைத் தயாரித்துப் பத்திரமாக வைத்திருக்க வேண்டும்.

மார்ஜரீன் : ஆடையெடுக்கப்பட்ட புளித்த பாலில், சரியான அளவில் தாவரக் கொழுப்புச் சத்தையோ, உயிரினக் கொழுப்புச் சத்தையோ சேர்த்து, அதை மிக விரைவாகக் குளிரவைத்து உறையச் செய்வதால், மார்ஜரீன் கிடைக்கிறது. வெண்ணெயைப் போலக் காணப்படும் மார்ஜரீனில் கீழ்க்கண்டபடி பல சத்துகளுமிருக்கின்றன :

புரதம் ஏறக்குறைய	0·2%
கொழுப்புச் சத்து	85.3%
தண்ணீர்	13·7%

இதில் சுண்ணும்புச் சத்து, இரும்பு, செம்பு இவற்றின் அளவு மிகவும் குறைவாக உள்ளது. ஒரு பவுண்டு மார்ஜரீன்மூலம் ஏறக்குறைய 3500 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கும்.

சில மார்ஜரீன்களில் தேங்காயும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மார்ஜரீனும் வெண்ணெயைப்போல விரைவில் செரித்துவிடுகிறது. இப்பொழுது இது தூயதாகச் செய்யப்படுகிறது. இது வெண்ணெயைவிட மலிவாகவுமிருக்கிறது. எனவே, சிக்கன நோக்குடன் பார்த்தால் இதைப் பயன்படுத்துவது நல்லதே. இதில் வைட்டமின் A-யையும் D-யையும் சேர்க்கிருர்கள்.

தாவர நெய் : இதுவும் மார்ஜரீனைப்போலச் செயற்கை நெய்யாகும். இதில் தாவரக் கொழுப்பினின்றும் செய்யப்பட்ட நெய் அல்லது எண்ணெய் இருக்கிறது. சாதாரணமாக, மக்கள் இதைக் கெட்டதாகக் கருதுகிறார்கள். ஆனால், உண்மையில் இதில் கெடுதல் ஒன்றுமில்லை. ஏழை மக்கள், நெய்க்குப் பதிலாக இதைப் பயன்படுத்தி, நெய்யினால் ஏற்படும் பயன்களை அடையலாம்.

சர்க்கரையும் ஷர்பத்தும் : நம் அன்றாட வாழ்க்கையில், நாம் சர்க்கரையைப் பல வழிகளில் பயன்படுத்துகிறோம். காபி, தேநீர், பால் முதலியவற்றில் சர்க்கரை சேர்த்துக் குடிக்கிறோம். இனிப்புப் பொருள்களில் சர்க்கரை முக்கியமானதாக இருக்கிறது. சர்க்கரையினால் நமக்கு வேலை செய்யத் திறன் கிடைக்கின்றதென்றும், அது உஷ்ண அளவு எண்களைக் கூடுதலாக்க ஓரளவு உதவுகின்றதென்றும் முன்பே கண்டோம். சர்க்கரையினால் பற்கள் கெட்டுவிடுகின்றனவென்றும், அது நீரிழிவு நோய் ஏற்பட வாய்ப்பைக் கொடுக்கிறதென்றும் சில அறிஞர்கள் கருதுகிறார்கள். இதில் ஓரளவு உண்மையுமிருக்கிறது. ஏனெனில், இரத்தத்தில் சர்க்கரையின் அளவு திடீரெனக் கூடிவிடுமானால், அதைச் சரிப்படுத்தி ஒரு நிலையில் இருக்கச் செய்வதற்காகக் கணையம் அதிக இன்ஸுலினைத் தயாரிக்க நேரிடுகிறது. இதனால் அது கெட நேரிடுகிறது. நீரிழிவு நோய்க்கு ஏற்ற சூழ்நிலை உண்டாக வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது. எனவே, மிகுந்த அளவில் சர்க்கரையை உண்ணாமலிருப்பது நன்று.

எல்லா இனிப்புப் பொருள்களிலும் ஒரே வகையான சர்க்கரையே இருப்பதாக மக்கள் நினைக்கக்கூடும்; ஆனால், அப்படியன்று; சர்க்கரைகள் பலவகைப்படும். அவைகளை இரு பெரும் பிரிவாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன: (1) மானோசாக்கரைடுகள் (monosaccharides). திராட்சையிலுள்ள சர்க்கரை, குளூகோஸ், டெக்ஸ்ட்ரோஸ் (dextrose), பழச் சர்க்கரை (fructose), தேன் ஆகியவற்றிலுள்ள சர்க்கரை இவ்வினத்தைச் சேர்ந்தது. (2) டைஸாக்கிரைடுகள் (Disaccharides). கரும்புச் சர்க்கரை, பீட்ரூட் சர்க்கரை, பால் சர்க்கரை ஆகியவை இதைச் சேர்ந்தவை. இனி, இவற்றைப் பற்றிச் சிறிது விரிவாகப் பார்ப்போம்.

1. மானோசாக்கரைடுகள் : இச் சர்க்கரைகள் கரையும் தன்மையன. இவை படிகங்களாக (crystals) ஆகும். செரிக்கும் என்ஸைம்கள் இவற்றை ஒன்றும் செய்யமுடிவதில்லை திராட்சையில் இருக்கும் சர்க்கரை (glucose) இதற்கு நல்ல

எடுத்துக்காட்டாகும். திராட்சைப் பழங்களை உலர்த்தும் பொழுது அவற்றிலுள்ள இச் சர்க்கரை (glucose) தனியாக ஒன்று சேர்ந்து, மஞ்சள் கலந்த வெண்ணிறமான சிறிய சிறிய துணுக்கு களாகத் தெரிகிறது. ஆனால், கடைகளில் விற்பனைக்காக வரும் 'குளூகோஸ்', மாவுப் பொருளை அமிலங்களுடன் சேர்த்துக் கொதிக்கவைப்பதன்மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

பழச்சர்க்கரை பல பழங்களில் காணப்படுகிறது. இதை இரசாயன முறைப்படி செயற்கையாகத் தயாரிப்பதில்லை.

மாறியுள்ள சர்க்கரையில் (invert sugar) குளூகோஸும், பழச் சர்க்கரையும் கலந்துள்ளன. இதைக் கரும்புச் சர்க்கரையுடன் அமிலங்களைச் சேர்த்துக் கொதிக்கச் செய்வதால் செய்யமுடியும். மாறியுள்ள சர்க்கரைக்குச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டு தேன் ஆகும். இதில் பழச் சர்க்கரையும் குளூகோஸும் ஏறக்குறைய ஒரே அளவிலிருக்கின்றன. பூக்களிலிருந்து கிடைக்கும் தேன், எளிதில் காற்றில் பரவக்கூடிய ஒருவகைப் பொருளின் காரணத் தால் சுவையுள்ளதாகவும் மணமுள்ளதாகவும் இருக்கிறது. தூய்மையான தேனில் பின் கண்ட அளவில் பல்வகைப் பொருள்களும் கலந்துள்ளன :

மாறியுள்ள சர்க்கரை	சுமார்	75%
கரும்புச் சர்க்கரை	,,	2%
டெக்ஸ்ட்ரீன்	,,	$1\frac{1}{2}$%
ஈரம்	,,	18%
சாம்பல் சத்து	,,	$\frac{1}{4}$%

மக்கன்ஸி, விட்டோஸன் ஆகியோரின் கருத்திற்கேற்ப, இங்கிலாந்தில் கிடைக்கும் தேனில் பல பொருள்களும் அடியிற் கண்டபடி சேர்ந்துள்ளன :

புரதம் 0·4% ; கொழுப்புச் சத்து மிகவும் குறைவு (அடை யாளம் மட்டும்); மாவுப் பொருள் 76·4%. இத் தேனின் 100 கிராம், 288 உஷ்ண அளவு எண்களைத் தரவல்லது. தேனடை யிலிருந்து கிடைக்கும் தேனில் 4·6% மெழுகு கலந்திருக்கிறது. இவற்றைக்கொண்டு நம் நாட்டுத் தேனிலும் ஏறக்குறைய இதே அளவில் பொருள்கள் இருக்கலாம் என்று கொள்ளலாம்.

2. டைஸாக்கிரைடுகள்—கரும்புச் சர்க்கரை : இது கரும்பு போன்ற தாவரங்களில் கிடைக்கிறது. சில பழங்களிலும்

இது உள்ளது. பீட் கிழங்கிலிருந்து இதை எடுக்கும்பொழுது, இது பீட் சர்க்கரை என வழங்கப்படுகிறது. ஆயினும், இவை அனைத்திலும் ஒரே வகையான சர்க்கரையே உள்ளது. கரும்பு, பீட் இவற்றைத் தவிர, வட அமெரிக்காவிலுள்ள 'மாபிள்' என்ற மரத்தின் பட்டையைக் கீறி அதிலிருந்து வரும் சாற்றைக் கொண்டும் சர்க்கரை செய்யப்படுகிறது. இதுவும் கரும்புச் சர்க்கரை போன்றதே. ஆனால், இதில் மணத்திற்காகவும் சுவைக்காகவும் சேர்க்கப்படும் பொருள்களின் காரணத்தால் இது மலத்தை நெகிழ்த்துகிறது. இக்காலத்தில் இது மிகுதியாகப் பயன்படவில்லை. செல்வர்கள் பயன்படுத்தும் நாகரிகப் பொருளாகவே இது இப்பொழுது பயன்படுகிறது. கரும்பு, பீட்கிழங்கு, மாபிள் சர்க்கரை ஆகிய மூன்றிலும் கிடைக்கும் பொருளின் அளவு கீழே தரப்பட்டுள்ளது:

பொருள்	நீர்	கரும்புச் சர்க்கரை	மாறியுள்ள சர்க்கரை	சாம்பல்
கரும்பு	0·91%	96·68%	1·01%	0·59%
பீட்	2·42%	89·50%	5·47%	—
மாபிள்	3·7%	86·48%	8·76%	1·06%

தூய்மைப்படுத்தப்பட்டபின், சர்க்கரை ஒரு தூய இரசாயனப் பொருளாக ஆகிறது.

கரும்புச் சர்க்கரை அல்லது குளூகோஸ்தான் இனிப்புப் பண்டங்களில் அடிப்படையாக இருக்கிறது. கற்கண்டில் தூய்மையான சர்க்கரை இருக்கிறது.

'டாஃபிகளில்' (toffees) உருகிய சர்க்கரையும் வெண்ணெயும் சேர்ந்துள்ளன. 'சாக்குலெட்டில்' கரும்புச் சர்க்கரையும், கோக்கோவும் இருக்கின்றன.

டப்பாக்களில் அடைக்கப்பட்ட, பாதுகாக்கப்பட்ட பழப் பாகு (Jam): பழங்களைச் சர்க்கரையின் கனமான கரைசலில் பாதுகாப்பாக வைப்பதனால் இது தயாரிக்கப்படுகிறது. இதைத் தயாரிக்கும்பொழுது இதை மிகுதியாக உஷ்ணப்படுத்துவதால், பழங்களிலுள்ள அமிலங்கள், கரும்புச் சர்க்கரையின் பெரும் பகுதியையும், மாறியுள்ள சர்க்கரையாக மாற்றுகின்றன.

சர்க்கரை சீரணமாதல்: எந்த வடிவத்தில் சர்க்கரையை நாம் உட்கொண்டாலும், அதன் சீரணமும், அது உடலுடன்

கலக்கும் தன்மையும், குளுகோஸ், பழச்சர்க்கரை அல்லது காலக்டோஸ் வடிவத்திலேயே நடைபெறுகின்றன. இவ்வாறு மாற்றும் திறன் நமது உடலின் உறுப்புகளுக்கு இருக்கிறது. இதனுல்தான் தேன், பழுத்த பழங்கள், டப்பாக்களில் அடைக்கப்பட்ட பழப்பாகுகள் முதலியன எளிதில் செரிக்கப்படுகின்றன.

திண்மையான (thick) சர்க்கரைக் கரைசல், திசுக்களில் எரிச்சலை உண்டாக்குகிறது. தோலில் இக் கரைசல் படிவதால், தோலின் மேற்பரப்பில் எரிச்சலை உண்டாக்குகிறது. இதனுல் தான் நீரிழிவு நோயாளிகளுக்குக் கரப்பான் புண், சிரங்குகள் முதலியவை ஏற்படுகின்றன. மிகுதியான சர்க்கரையுள்ள சிறுநீர் வெளிவரும்பொழுது அது படும் தோலில் இவ்வாருன புண்கள் உண்டாகின்றன.

சாதாரணமாக நமது உணவுடன் சேர்த்து உண்ணப்படும் சர்க்கரை, இரைப்பையிலுள்ள சீரண நீரில் அமிலத் தன்மையைக் குறைத்து, உணவை இரைப்பையில் சிறிது கூடுதலான நேரம் வரை தங்கச் செய்கிறது. கரும்புச் சர்க்கரை, இரைப்பையின் கடைசிப் பகுதியை அடையும்போது மிக விரைவில் மாற்றப்பட்டு, உடலுடன் சேர்த்துக் கொள்ளப்படுகிறது. எனவே, வாய்மூலம் உட்கொள்வதற்கு, இது (கரும்புச் சர்க்கரை) குளுகோஸைவிடச் சிறந்தது. ஆனுலும், இதுவும் மாற்றமடைந்த பின்பே, உடலுடன் சேர ஏற்றதாகிறது.

சர்க்கரை உடலுட் கலத்தல்: சர்க்கரை இரத்தத்துடன் சேர்ந்த பிறகு, அது கிளைகோஜன் (glycogen) ஆக மாற்றப்படுகிறது; இம் மாற்றப்பட்ட வடிவில் கல்லீரலிலும் தசைகளிலும் சேர்த்துவைக்கப்படுகிறது. சோதனை செய்து பார்த்ததில், எல்லாச் சர்க்கரைகளும் நேராக மாற்றுவதற்கேற்றதாக இருப்பதில்லை. பழச் சர்க்கரை கல்லீரலில் நேராகக் கிளைகோஜனுக மாறுகிறதென்றும், ஆனுல், குளுகோஸ் சர்க்கரை முதலில் தசைகளில் சென்று மாறுகிறதென்றும் அறிஞர்கள் கருதுகிருர்கள். வெறும் வயிற்றில் 50 கிராமைவிட மிகுதியான பழச் சர்க்கரை உண்டால், பலருடைய சிறுநீரில் பழச்சர்க்கரை காணப்படுகிறது. ஆனுல், இதைவிட இருமடங்குப் பழச்சர்க்கரை எளிதில் உடலுட் கலக்கிறது. இதுபற்றித் தெரிந்துகொள்ள வேண்டியது என்னவென்ருல், பிற உணவுப் பொருள்களுடன் சர்க்கரையைச் சிறிதளவில், ஒரு நாளில் பலமுறை உண்டால், அது மிகுதியாக இருப்பினும் (100 கிராம் இருப்பினும்) எளிதில் செரிக்கப்பட்டு உடலுடன் சேர்ந்துவிடுகிறது. பொதுவாக 100

கிராம் சர்க்கரைவரை ஒரு நாளில் எவ்விதத் தீங்குமின்றி உண்ணலாம்.

தூய சர்க்கரை, மாவுச் சத்தேயாகும் என முன்பு கண்டோம். ஆகையால், அதன் 1 கிராமின்மூலம் நமக்கு 4% உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கின்றன. ஒவ்வொரு நாளும், காபி, தேநீருடன் உண்ணப்படும் சர்க்கரை, நமது உஷ்ண அளவு எண்களைச் சிறிது கூட்டுகிறது.

தசைகளுக்குத் திறன் அளிக்கும் வடிவில் சர்க்கரை மிகவும் முக்கிய உணவாகும். மாவுப்பொருள் தசைகளுக்குக் கொடுக்கும் திறனைச் சர்க்கரை அதைவிட மிக விரைவில் கொடுக்கிறது. இரத்தத்தில் உள்ள சர்க்கரையின் அளவை விரைவில் கூட்டவும் சர்க்கரை மிகவும் பயன்படுகிறது. இதனால் பட்டினி, மிகுந்த களைப்பு, மிகுதியாக இன்ஸுலினைப் பயன்படுத்துதல் ஆகிய காரணங்களால் இரத்தத்தில் இருக்கவேண்டிய அளவிற்குக் குறைவாகச் சர்க்கரை குறையும்போது அதை விரைவில் சரிக்கட்டுவதற்குச் சர்க்கரை பெரிதும் பயன்படுகிறது.

தானியங்கள் : படைப்பின் தொடக்கத்தில் மனிதன், வேட்டையாடியும், பச்சை மாமிசத்தைப் புசித்தும் வாழ்ந்து வந்தான். சிறிது நாகரிகம் அடைந்தபின், உணவைச் சமைப்பதை அவன் தெரிந்துகொண்டான். காலஞ் செல்லச் செல்ல, மனிதர்கள் ஒரே இடத்தில் தங்கிப் பயிர்த்தொழில் செய்யத் தொடங்கினர்கள். இப்பொழுது உலகில் மக்களுடைய உணவில் பலவகையான தானியங்களே முக்கிய இடம் பெறுகின்றன.

தானிய உணவில் பல குறைகள் உள்ளன. இவற்றிலுள்ள தவிடு, உமி முதலியன நமது உணவுப் பாதைக்கு ஊறு செய்கின்றன. இவற்றின் புரதம், பால், பாலாடைக்கட்டி, முட்டை, மீன், இறைச்சி முதலியவற்றின் புரதத்தைப்போல அவ்வளவு சிறந்ததன்று. இவற்றின் அமைப்பில் லிஸைன் மித்யோனைன், ட்ரிப்டோபேன் ஆகியவை மிகவும் குறைவாக உள்ளன. குளுடனிக் அமிலம் மிகவும் கூடுதலாக இருக்கிறது. மேலும், சமைத்த பின்பு, தானியங்களிலுள்ள புரதங்கள் மிகவும் குறைந்துவிடுகின்றன. இவற்றில் சுண்ணும்புச் சத்தும் குறைவாக இருக்கிறது. சுண்ணும்புச் சத்து, பாஸ்வரம் இவற்றின் விகிதமும் சரியான அளவில் இல்லை. இவற்றிலுள்ள இரும்புச் சத்தும் பயன்படும் நிலையில் இல்லை. இவற்றில் வைட்டமின்-B-யும் தையாமினும் மிகுதியாகஇ ருக்கின்றன. வைட்டமின்-E-யும் மிகுதியாக உள்ளது. ரிபோஃப்ளேவினும் நிகோடினிக்

அமிலமும் சாதாரண அளவில் இருக்கின்றன. ஆயினும், சமைக்கும்போது இவைகள் மிகவும் குறைந்துவிடுகின்றன.

இக் காரணங்களால், இத் தானியங்களையே முக்கிய உணவாகக் கொள்பவர்கள் நன்கு வளருவதில்லை; அவர்களுடைய உடல்நிலையும் மிகவும் நன்றாக இருப்பதில்லை; அவர்களுடைய எலும்புகளும் பற்களும் சரியாக இருப்பதில்லை. இரத்தசோகை, மாலைக்கண், ஸ்கர்வி முதலிய நோய்களும் உண்டாகின்றன. குறைந்த விலையில் மிகுதியான உஷ்ண அளவு எண்களைக் கொடுக்கின்றன என்பதே தானியங்களின் சிறப்பாகும். எனவே, இவற்றின் குறைபாடுகளைப் போக்குவதற்குப் பால், பாலாடைக் கட்டி முதலியவைகளை மிகுதியாகப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

தானியங்களில் கோதுமை மிகவும் சிறந்தது. இதில் பல நல்ல தன்மைகளிருக்கின்றன. இனி, இதுபற்றி விவரமாகப் பார்ப்போம்.

கோதுமை: கோதுமைத் தானியத்தைப் நீளத்தில் வெட்டி, நுண்பொருள் துலக்கியில் (microscope) வைத்துப்பார்த்தால், அடியிற்கண்ட பகுதிகளைப் பார்க்கலாம்:

1. **கரு** (Embyro): இதுவே செடியின் சிறிய வடிவம். இதிலிருந்து பயிர் வளர்கிறது. தானியத்தில் 1.5% ஆக இருக்கிறது.

2. முளைசூழ் **தசை** (Endosperm): இதில் கருவிற்கு வேண்டிய சத்துள்ள உணவு இருக்கிறது. இது தானியத்தில் 85% ஆக உள்ளது.

3. தவிடு: இது தானியத்தின் வெளிப்பரப்பு. இதில் செலுலோஸும் (cellulose), உலோகச் சத்துக்களு மிருக்கின்றன. இது தானியத்தைக் காக்கிறது. இது தானியத்தில் 85% ஆக உள்ளது.

(4) **தானிய முளை இலை** (Scutellum): இது தவிட்டிற்கும், முளைசூழ் தசைக்கும் இடையிலுள்ள பிசின் போன்ற பொருளாகும். இதில் வைட்டமின்-B_1 (தையாமின்) மிகுதியாக இருக்கிறது.

கருவில் புரதமும் கொழுப்பும் மிகுதியாக உள்ளன. நடுவிலுள்ள முளைசூழ் தசையில் மாவுப் பொருள் மிகுதியாக

உள்ளது. தவிட்டில் உலோகச் சத்தும், தாவர நுண்ணறை களின் சத்தும் (cellulose) மிகுதியாக உள்ளன. கருவிலிருக்கும் புரதமும் மாவுப் பொருளும் கரையக் கூடியவை. அதில் வைட்டமின்-B_1 (தையாமின்) மிகவும் கூடுதலாக இருக்கிறது.

கோதுமையை மக்கள் பல வழிகளில் உண்கிறார்கள். பெரும் பாலும், அதை அரைத்து மாவாக்கிப் பயன்படுத்துகின்றனர். தவிடு மிகவும் கடினமாக இருக்கிறது. எனவே, அதை அரைத்துச் சன்னமாக்க முடியவில்லை. அரைக்கும் பொறியின் மூலம் அதை நன்றாக அரைத்து மாவுடன் கலந்தால், அந்த மாவை முழுக்கோதுமை மாவு என்கிறோம். தவிட்டை முற்றிலும் அகற்றிவிட்டுக் கோதுமையை நன்றாக மினுக்கி அரைத்த மாவை, மைதா (white flour) என்கிறோம். முழுக்கோதுமை மாவில், மைதாவைவிடக் கூடுதலான புரதம், உலோகச்சத்து, வைட்டமின் ஆகியவை இருக்கின்றன. ஆனால், அதில் சக்கைப் பொருள்கள் (roughage) கூடுதலாக இருப்பதால், மைதாவைப் போன்று முழுவதும் செரிப்பதில்லை; மலத்துடன் மிகுதியும் வெளியேற்றப்படுகிறது. கோதுமையினால் ரொட்டி, சப்பாத்தி, பூரி, பிஸ்கட் முதலியவைகள் செய்யப்படு கின்றன.

ரொட்டி : கோதுமை மாவின்மீது தண்ணீரைத் தெளித்து அதைப் பிசையும்பொழுது, அதிலுள்ள கோதுமைப் புரதங்கள், க்ளியாடின் (gliadin), க்ளூடென் (gluten) ஆகியவற்றின் விளைவினால் மிகவும் இழுபடும் தன்மையை அடைகிறது. க்ளூடென் (gluten) மிகுதியாகவுள்ள மாவை, அதன் இடையில் கரியமில வாயுவைச் செலுத்திப் பூரிக்கச் செய்யலாம். காடிச்சத்து, சோடா முதலியவற்றைப் பயன்படுத்தி ரொட்டியை இம்மாதிரிப் பூரிக்கச் செய்கின்றன. கோதுமையைத் தவிர, பார்லி, சோளம் முதலியவற்றாலும் ரொட்டி செய்யப்படுகிறது. ஆனால், கோதுமை மாவுதான் இவற்றுள் சிறப்புடையது. பொதுவாகப் பார்வைக்கு நன்றாக இருக்கும் மைதாமாவாலாகிய வெள்ளை ரொட்டியை மக்கள் விரும்புகிறார்கள். ஆனால், முழுக் கோதுமை மாவினால் ஆகிய ரொட்டியில்தான் அதிகச் சத்திருக்கிறது. இருப்பினும், சமைத்த பின்பு இவ்விருவித ரொட்டிகளின் சத்துக் களில் மிகுதியான வேறுபாடு இல்லை. முழுக்கோதுமைமாவில் மிகுதியான புரதம், தையாமின், ரிபோஃப்ளேவின், நிகோடிக் அமிலம், சுண்ணும்புச் சத்து, பாஸ்பேட், இரும்புச் சத்து, சக்கைப் பொருள் முதலியன இருக்கின்றன. இதற்கு மாறாக, இதில் மிகுந்த சக்கைப் பொருள் இருப்பதால் இது முழுவதும்

உடலுடன் கலப்பதில்லை என்பதும், மலம்மூலம் செரிக்கப்படாத சத்துக்கள் மிகுதியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன என்பதும் மெய்ப்பிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. எனவே, உடலுக்குச் சத்துக் கிடைப்பதைக் கருத்திற்கொண்டு பார்த்தால், இரண்டு ரொட்டிகளிலும் மிகுதியான வேறுபாடு இல்லை. மைதா மாவினாலான ரொட்டியின்மூலமே சிறிது கூடுதலான உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கின்றன.

100 கிராம் வெள்ளை ரொட்டியில் (மைதா) சுமார் 102 மிலி கிராம் பாஸ்வரம் இருக்கிறது. இதே அளவுள்ள முழுக் கோதுமை ரொட்டியில் சுமார் 287 மிலிகிராம் பாஸ்வரம் இருக்கிறது. ஆனால், தானியங்களில் பாஸ்வரம் கூடுதலாக இருப்பது, சுண்ணும்புச் சத்து உடலுடன் சேருவதற்கு இடையூறுகும். இந் நோக்குடன் பார்த்தால், முழுக்கோதுமை மாவைப் பயனுள்ளதாகக் கூறமுடியாது.

சுண்ணும்புச் சத்தும், முழுக் கோதுமை மாவில் மைதாவை விடக் கூடுதலாகவே இருக்கிறது. ஆயினும், தானியங்களிலிருக்கும் சுண்ணும்புச் சத்து, நேராக உடலுடன் கலப்பதற்கேற்ற நிலையிலில்லை.

இரும்பும், முழுக்கோதுமை மாவில், மைதாவிலிருப்பதை விடக் கூடுதலாக இருக்கிறது. ஆனல், இது மனிதனுடைய குடல் எளிதில் எடுத்துக்கொள்ளப்படும் நிலையிலில்லை. முன்னல் விஞ்ஞானிகள் எலிகளைக்கொண்டு பரிசோதனை செய்து, முழுக் கோதுமையின்மூலம் கூடுதலான இரும்புச் சத்து கிடைக்கிற தென்ற முடிவுக்கு வந்தனர். பின்னர், மக்கன்ஸியும் விட்டோசனும் மனிதர்களைக்கொண்டு பரிசோதித்ததில், மனிதர்கள் விஷயத்தில் இம் முடிவு தவருனது என்று வெளியிட்டார்கள். மைதாவாலான ரொட்டியின்மூலம் கிடைக்கும் இரும்புச் சத்தை விட முழுக் கோதுமையாலான ரொட்டி மூலம் குறைந்த இரும்புச் சத்தே கிடைக்கிறதென்பது இவர்களது கருத்து. ஆகையால், உலோகச் சத்தைக் கருத்திற்கொண்டு பார்ப்பினும், மைதா வினுலான ரொட்டியைவிட முழுக் கோதுமை மாவாலான ரொட்டி மேலானதென்று சொல்லலாம்.

இருவகை மாவுகளிலும், வைட்டமின் A, C, D, இவற்றின் குறைவுள்ளது. ஆனல், முழுக் கோதுமை மாவில், வைட்டமின்-B கூட்டு (B-Complex) மிகுதியாக இருக்கிறது.

ரொட்டியைச் சமைக்கும்பொழுது அதில் சில மாறுதல்கள் உண்டாகின்றன. வெப்பத்தினுல் மாவிலுள்ள வாயு விரி

வடைந்து ரொட்டியைப் பூரிக்கச் செய்கிறது. இதனுல் ரொட்டியில் பல சிறிய சிறிய துவாரங்கள் ஏற்படுகின்றன. மாவிலுள்ள புரதங்கள் வெப்பத்தினுல் கட்டிப்படுகின்றன. வெளிப்புறத்திலுள்ள மாவுப் பொருளின் சிறிது பாகம், கரையக்கூடிய மாவுப் பொருளாகவும் டெக்ஸ்டிரினுகவும் மாறுகின்றது. இதனுல் ரொட்டியின் மேற்பாகம் கடினமாக ஆகிறது. இதில் சிறிதளவு 'காரமல்' (caramal) என்ற பொருளும் இருப்பதால், இது தவிட்டு நிறமாகிறது. ரொட்டியிலும் சுவையுள்ள மணம் உண்டாகிறது.

நன்ருகச் செய்யப்பட்ட ரொட்டியின் $\frac{2}{3}$ பகுதி வாயுவுள்ளதாக இருக்கிறது ; மீதிப் பகுதியில் ஏறக்குறைய $\frac{1}{2}$ பங்கு (எடையில்) ஈரமுள்ளது. ரொட்டியை அதிக நேரம் உண்ணுமல் அப்படியே வைத்திருந்தால், அதன் மேற்பரப்பிலுள்ள பளபளப்பு மறைந்துபோகிறது. அது மிகவும் மென்மையாகிறது. அதன் உட்பாகமும் உலர்ந்து கடினமாகிறது. இதற்குக் காரணம், ரொட்டியின் மேற்பரப்பு, வெளியில், அதைச் சூழ்ந்துள்ள காற்றினின்றும் ரொட்டியின் உட்பாகத்திலிருந்தும் ஈரத்தை எடுத்துக்கொள்வதேயாகும். உள்ளிருக்கும் மாவுப் பொருளின் அணுக்களின் அமைப்பிலும் சில மாறுதல்கள் ஏற்படுகின்றன. இதனுல் ரொட்டியின் சுவை குறைந்துவிடுகிறது. ஆனுல், இந்த ரொட்டியைச் சிறிது நேரம் அடுப்பின்மேல் வைத்து வெப்பப்படுத்துவதால், அது முன்போல் பார்வைக்கு நல்லதாகவும் சுவையுள்ளதாகவும் ஆகிவிடும்.

பிஸ்கட் : இது நல்ல மாவினுல் செய்யப்படுகிறது. தனிக் கோதுமை மாவினுலோ, அல்லது அதனுடன் சர்க்கரை, வெண்ணெய், பால், வாசனை தரும் பொருள்கள் ஆகியவற்றைச் சேர்த்தோ, பிஸ்கட் செய்கிருர்கள். பிஸ்கட்டுகளைச் சிறிது பூரிக்கச் செய்வதற்காகச் சில சமயங்களில் மாவுடன் 'பேகிங் பவுடர்' (baking powder) என்ற பொருளையும் சேர்க்கிருர்கள். (இப் பொடி டார்டாரிக் அமிலமும், சோடியம் பைகார்பனேட்டும் சேர்ந்த ஒரு கலவையாகும். இது மாவினின்றும் கரியமில வாயுவை வெளிவரச் செய்கிறது. இது காடிச்சத்துக்குப் பதிலாக ரொட்டி செய்யும்போது பயன்படுகிறது.)

ரொட்டியின் செரிக்கும் தன்மை : ரொட்டி எளிதில் செரிக்கப்படுகிறது. இது வாயிலிருந்தே செரிக்கத் தொடங்குகிறது. வாயில் உள்ள நீருடன் சேருவதால், ரொட்டியிலுள்ள சமைக்கப்பட்ட மாவுச்சத்தும், அதைச் சேர்ந்த டெக்ஸ்டிரினும் டெக்ஸ்

டிரினுகவும், பார்லிச் சர்க்கரையாகவும் மாறுகின்றன. ரொட்டியை எவ்வளவுக்கெவ்வளவு நன்ருக மென்று சாப்பிடுகிருேமோ, அவ்வளவுக்கவ்வளவு இம் மாற்றம் நன்ருக நடைபெறுகிறது. இதனுல்தான், நன்ருக உலர்ந்து சுரசுரப்பாக உள்ள பிஸ்கட் மென்று தின்ன ஏற்றதாகி ரொட்டியைவிட மிக விரைவில் செரிக்கப்படுகிறது.

இரைப்பையில் ரொட்டி அதிக நேரம் தங்குவதில்லை. சிறு குடலில் ரொட்டியின் புரதங்கள், மாவுச் சத்துக்கள் ஆகியவை முழுவதும் செரிக்கப்படுகின்றன; அவைகள் உறிஞ்சப்படுகின்றன. மைதாவினுலான ரொட்டி, முழுக் கோதுமை மாவு ரொட்டியைக் காட்டிலும், மிகுந்த அளவில் செரிக்கப்பட்டு உடலுடன் ஒன்றுகிறது. இம்மாதிரி மிக எளிதில் செரிக்கும் காரணத்தினுல் அதை நோயாளிகளுக்கும் கொடுக்க முடிகிறது. ரொட்டியின்மூலம் மற்றப் பொருள்களிலிருந்து கிடப்பதைவிட மிகுதியான புரதம் கிடைக்கிறது. எனவே, ரொட்டி ஒரு நல்ல உணவுப் பொருளாகும்.

சப்பாத்தி : வட இந்தியாவில், மக்கள் கோதுமை மாவினுல் சப்பாத்தி செய்கிருர்கள். மாவுடன் வெண்ணெயையோ, நெய்யையோ, அல்லது பாலையோ சேர்க்கிருர்கள். இவ்வுணவின் மூலமும் நமக்குப் புரதம், கொழுப்பு, மாவுப் பொருள் ஆகியவை கிடைக்கின்றன. ஆனுல், ரொட்டியைப்போன்று இது எளிதில் செரிப்பதில்லை.

தென்னிந்தியர்கள், உலகப் பெரும் போரின்போது, உணவுப் பங்கீட்டின் காரணத்தால் கோதுமையையும் உணவாகக் கொண்டனர். கோதுமை மாவினுல் செய்யப்படும் பூரி, தோசை முதலியன தென்னிந்தியாவில் பலராலும் இப்பொழுதும் உண்ணப்படுகின்றன. பூரி, சப்பாத்தி முதலியவற்றுடன் உருளைக்கிழங்கும் உண்ணப்படுகிறது. இதனுல் நமக்கு நல்ல சத்துக் கிடைக்கிறது. இவற்றை ஒரே தடவை உணவில் மிகுந்த அளவில் உண்பதற்குப பதிலாக, இரண்டு மூன்று தடவைகளில், குறைந்த அளவில் உண்பதால், இவை நன்கு செரிக்கப்பட்டு உடலுடன் கலக்கின்றன.

சோளம் : நம் நாட்டில், இது ஏழை மக்களின் முக்கிய உணவாக இருக்கிறது. இது சத்துப் பொருள் மிகுதியாக உள்ளது. உலோகச் சத்தைத் தவிர மற்றச் சத்துகளில் இது கோதுமைக்கு நிகராக உள்ளது. கோதுமையிலுள்ளதைக் காட்டிலும் இதில் கொழுப்புச் சத்துக் கூடுதலாகவுள்ளது; புரத

மும் போதிய அளவுள்ளது. மாவுப் பொருளும் இதில் கோதுமை யிலுள்ள அளவிலிருக்கிறது. இதே மிகுதியாக உண்பதால் 'பெலக்ரா' (pellegra) என்ற நோய் வரலாம் என்று பொதுவாகக் கருதப்படுகிறது. இந் நோய் வந்தால், தோல் சிவந்தும் சுரசுரப் பாகவும் ஆகிறது. நாக்கில் எரிச்சலும் வீக்கமும் ஏற்படுகின் றன. ஆனால், சோளம் மிகுதியாக உண்பதனால்தான் இந்நோய் வருகிறதென்பதற்கு விஞ்ஞான முறையில் ஒருவித ஆதாரமு மில்லை. பிற உணவுகளின்மூலம் எல்லா வைட்டமின்களும், குறிப்பாக வைட்டமின்-A போதிய அளவு கிடைக்குமானால், சோளத்தை உண்பதால் இந்நோய் வருவதில்லை.

இந்தியாவில் சோளத்தினால் சோறு, தோசை, கஞ்சி முதலி யன செய்யப்படுகின்றன. ஏழைகளுக்கு இது ஒரு சிறந்த உணவுத் தானியமாகும். இதிலுள்ள மாவுப் பொருள் எளிதில் செரிக்கிறது; அது முழுவதும் உடலுட் கலக்கிறது. புரதத்தில் தான் சிறிது இழப்பு ஏற்படுகிறது. இதனால் உஷ்ண அளவு எண்களும் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன. வேலை செய்யும் ஆற்றலும் கூடுகிறது.

பார்லி, இது நம் நாட்டில் முக்கிய உணவாக இல்லை. நோயுற்றிருக்கும் காலங்களில், கஞ்சிக்காக இது பயன்படுத்தப் படுகிறது. இதில் 8·4% புரதமும், 1.7% கொழுப்பும், 81·3% மாவுப் பொருளும், 10·8% ஈரமும் இருக்கின்றன. இவை தவிர, உலோகச் சத்துக்களில் பாஸ்வரம் இதில் மிகுதியாக உள்ளது. சுண்ணும்புச் சத்தும் இரும்புச் சத்தும் சிறிதளவு இருக்கின்றன. காய்ச்சல் இருக்கும்போது, பார்லி கஞ்சி நோயாளிகளுக்குக் கொடுக்கப்படுகிறது. இதனால் சிறுநீர் தாராளமாக வெளிவந்து உடலின் வெப்பம் குறைகிறது. பார்லி கஞ்சியில் பல்வேறு சத்துக்களும் அடியிற் கண்டபடி உள்ளன.

புரதம்	0·3%	இத்துடன் சிறிதளவு பாலோ அல்லது ஆரஞ்சு அல்லது எலுமிச்சம் பழச் சாறோ சேர்த்துக் குடிப்ப தால், இது சுவையுள்ள தாகவும் நன்மை பயப்ப தாகவும் மாறுகிறது.
கொழுப்புச் சத்து	0·2%	
மாவுப் பொருள்	0·39%	
சர்க்கரை	0·05%	
உலோகத் சத்து	0·03%	
நீர்	99·27%	

இக் கொட்டைப் பருப்புகளில் 'வால்நட்' (walnut) என்பது மிகவும் சிறந்தது. இதில் புரதம், கொழுப்பு, மாவுப் பொருள்

ஆகிய மூன்றும் மிகுதியாக உள்ளன. பிரான்ஸ் நாட்டில், ஏழை மக்கள் இதை உணவாகக் கொள்கிறார்கள்.

அரிசி: இது தென்னிந்தியர்கள் பலருக்கும் முக்கிய உணவாக உள்ளது. இதனால் சோறு, பொங்கல், இட்டிலி, தோசை முதலிய உணவுப் பண்டங்கள் தயார் செய்யப்படுகின்றன. இதில் மற்றத் தானியங்களில் இருப்பதைவிடக் குறைவான புரதமும், கொழுப்பும், உலோகச் சத்தும் உள்ளன. ஆனால், மாவுப் பொருள் 76% இருக்கிறது. இதன் மாவுச் சத்து மணிகள் (starch grains) மிகச் சிறியனவாகவும், எளிதில் செரிக்கக் கூடியனவாகவுமிருக்கின்றன. தண்ணீரில் இட்டுக் கொதிக்க வைக்கும்போது, இம் மணிகள் மிகுந்த நீரை உறிஞ்சி, மிகவும் பெரிதாகின்றன. அப்பொழுது அரிசியிலுள்ள உலோகச் சத்து நீரில் கரைகிறது. இதனால்தான், கஞ்சியை வடித்துக் கொட்டி விடுவது நல்லதில்லையென்று கூறுகிறார்கள். நீராவியின் மூலம் சமைப்பதால் உலோகச் சத்துக்களுக்குக் கெடுதலேற்படுவதில்லை. இட்டிலி, இம்மாதிரி நீராவிலேயே ஆகிறது. இது எளிதில் செரிக்கப்படுகிறது. ஆகையால், இப்பொழுது சென்னை அரசினர், மருத்துவ விடுதிகளில், நோயாளிகளுக்கு ரொட்டிக்குப் பதிலாக இட்டிலியும் சாம்பாறும் கொடுப்பதற்கு ஏற்பாடு செய்திருக்கின்றனர். சோற்றிலுள்ள பல சத்துப் பொருள்களின் அளவு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது:

புரதம் 2 3%; கொழுப்பு 0.3%; மாவுப் பொருள் 29·6%; சுண்ணும்புச் சத்து 1 3 மிலிகிராம்%; இரும்பு 0·16 மிலிகிராம% பாஸ்வரம் 36·0 மிலிகிராம்% ; தண்ணீர 69·9 ;

இரைப்பையினின்றும் செல்வதற்கு ரொட்டியைக்காட்டிலும் சோற்றிற்குக் கூடுதலான நேரமாகிறது சிறுகுடலில், சோறு முழுவதும், நன்றாக உடலுடன் கலந்துவிடுகிறது. இதில் செல்லுலஸ் (cellulose) போன்ற சக்கைப் பொருள் (roughage) மிகவும் குறைவாக இருக்கிறது. ஆகவே, இறைச்சியைப் போன்று இதன் பெரும்பகுதியும் இரத்தத்துடன் சேர்ந்துவிடுகிறது. இதிலுள்ள மாவுப் பொருளில் சிறிதும் இழப்பு ஏற்படுவதில்லை. ஆனால், இதன் புரதத்தில் 19% இழப்பு ஏற்படுகிறது, எனவே, அரிசியை முக்கிய உணவாகக் கொள்பவர்கள், புரதச் சத்துள்ள வேறு பொருளையும் கூடுதலாக உண்ணவேண்டும். இதை கருத்திற்கொண்டே அரிசியை முக்கிய உணவாகக் கொள்ளும் தமிழ் நாட்டவர்கள், அதனுடன் பருப்பையும் (துவரை அல்லது பாசிப்பருப்பு) நெய்யையும் சேர்த்து உண்ணுகிறார்கள்.

அரிசியை நன்கு தீட்டி மினுக்குவதால் அது நன்ருகச் சீரணமாகிறதென்றும், உடலுடன் நன்ருகக் கலக்கிறதென்றும் சோதனைகள்மூலம் தெரியவந்துள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக, அரிசியை நன்ருகத் தீட்டி மினுக்குவதால், அதிலிருந்து கிடைக்கக் கூடிய மொத்தத் திறனில் 97% உடலுக்குக் கிடைக்கிறது. ஆனுல், தீட்டப்படாத அரிசியிலிருந்து 90% சக்தியே கிடைக்கிறது. ஆயினும், நன்கு தீட்டி மினுக்குவதால், அதிலுள்ள வைட்டமின்-B குறைந்துவிடுகிறது. இதை வேறு வழிகளில் பெறவேண்டும். தீட்டப்பட்ட அரிசியில் தவிடு முதலியவற்றுடன் வைட்டமின்-B அகற்றப்படுகிறது. ஆகையால், வைட்டமின்-B உள்ள வேறு உணவு உண்ணப்படவில்லையானுல், 'பெரி பெரி' நோய் ஏற்படும். இதைத் தடுக்க எளிதான வழி, நாடோறும் சிறிது தவிட்டையும் சர்க்கரையையும் (வெல்லத்தையும்) கலந்து உண்பதேயாகும். இது பச்சரிசியில் உள்ள குறையைப் போக்கத் தேவைப்படுகிறது, ஆனுல், புழுங்கலரிசியை உட்கொண்டால், அதில் வைட்டமின்-B மிகுதியாகக் குறைவதில்லை. மேலும், கைக்குத்தலரிசியில் இவ் வைட்டமின், கெடுவதில்லை. ஆகையால்தான், கைக்குத்தலரிசி சிறந்ததென்றும், அதையே உண்ணவேண்டுமென்றும் பிரசாரம் நடைபெற்றுவருகிறது.

மேற்கூறியவற்றை நோக்குங்கால், கைக்குத்தலரிசியே சிறந்ததெனத் தெரியவரும். சோறு சமைக்கும்பொழுது, கஞ்சியை வடித்து அதைக் கொட்டிவிடக்கூடாது. சோற்றைத் தவிர, பருப்பு, பால், நெய், முட்டை, மீன் முதலியவைகளை உட்கொள்வது நமக்குச் சத்துள்ள பொருள்கள் கிடைப்பதற்கும், உடல் நலம் நன்ருக இருப்பதற்கும் மிகவும் தேவையாகும். பச்சை நிறக் காய்கறிகளையும், கீரைகள், பழங்கள் முதலியவற்றையும் வைட்டமின்கள் பொருட்டு உட்கொள்ள வேண்டும்.

பருப்பு வகைகள்: துவரை, பாசிப்பருப்பு, பட்டாணி, கடலை, உளுந்து முதலியவைகள் இவ்வினத்துள் அடங்கும். இவையனைத்தும் காய்கறிகளைப் போன்று தாவரங்களிலிருந்தே கிடைக்கின்றன. இவைகள் செடிகளின் வளர்ச்சிக்காக அவற்றில் சேமித்துவைக்கப்படுகின்றன. அவை நமக்குப் பயன்படுகின்றன. இவற்றில் மாவுப் பொருளும் புரதமும் மிகுதியாக உள்ளன. கொழுப்புச் சத்துள்ள உணவுப் பொருளுடன் இவற்றை உண்பது மிகவும் பயனுடையதாகும். இவற்றுள் 'சோயாபீன்ஸ்'களில் மாத்திரம் கொழுப்பும் மிகுதியாக உள்ளது. இப் பருப்புகளை முதலில் ஊறவைத்துப் பிறகு சமைக்

கிறோம். ஊறவைப்பதால், இவை தண்ணீரை உறிஞ்சிக் கொண்டு மிகவும் பருக்கின்றன. இப் பருப்புகள், இரைப்பையில் விரைவில் செரிக்கப்படுவதில்லை. இவற்றை மாவாக்கி நன்றாகச் சமைத்தால், சிறு குடலில் நன்கு செரிக்கப்பட்டு உடலுட் கலக்கின்றன.

பருப்புகளில் மிகுதியான சத்துள்ளது. ஒவ்வொரு பவுண்டு பருப்பின்மூலமும் சுமார் 1500 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கின்றன. ஆனால், பருப்புகளை மாத்திரம் உட்கொண்டு ஒருவராலும் உடல்நலத்துடன் வாழமுடியாது. இவற்றைப் பிற தானியங்களுடன் சேர்த்து உண்பதால், கலப்புணவில் ஏற்படும் புரதக் குறைவைப் போக்க மிகவும் உதவும். இவற்றின் விலையும் மிகக் கூடுதலில்லை. எனவே, பொருளாதார நோக்குடன் பார்த்தாலும், இவற்றைப் பயன்படுத்துவது நன்மை பயப்பதேயாகும்.

சோயாபீன்ஸ் : இதில் புரதம் மிகுதியாக உள்ளசி. புரதம் சுமார் இதில் 30 5% இருக்கிறது. கொழுப்புச் சத்தும்போதிய அளவு இருக்கிறது. மாவுப் பொருளுக்குப் பதிலாக டெக்ஸ்டிரினும் சர்க்கரையுமிருக்கின்றன. சீனுவிலும் ஜப்பானிலும் இது மிகுதியாக உண்டாகிறது. இதைப் பாலைப்போன்று சில சமயங்களில் பயன்படுத்தலாம். அக்ராயிடு என்ற அறிஞர் சோதனை நடத்தியதில், வளரும் குழந்தைகளுக்கு இது பாலைப்போல அவ்வளவு பயன் அளிக்கவல்லதில்லையெனத் தெரியவந்தது. உலர்ந்த சோயாபீன்ஸிலிருந்து 'விட்டோன்' (vitone) என்ற பானம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

பாசிப்பயறு : இதை விரைவில் சமைக்க முடியும். இது எளிதில் செரிக்கப்படுகிறது. இதில் 23% முதல் 62% வரை புரதமும், 2·69% கொழுப்பும், சுமார் 3·8% உலோகச் சத்தும், 43 45% மாவுச் சத்தும், மீதி செல்லுலஸ் முதலிய சக்கைப் பொருள்களும் உள்ளன. தென்னிந்தியாவில் இதை மக்கள் சோற்றுடன் சேர்த்து உண்கிறார்கள். சில தின்பண்டங்கள், இனிப்புப் பொருள்கள் ஆகியவை இதனால் செய்யப்படுகின்றன.

கடலை : இதுவும் சத்துள்ளதும் மலிவானதுமான உணவாகும். கடலையைத் தண்ணீரில் போட்டுக் கொதிக்கவைக்கிறோம். நன்றாக வேகவைத்த பின்பு தண்ணீரை வடித்துவிட்டு, கடலையுடன் உப்பையும் தேங்காய்த் துண்டுகளையும் சேர்த்துச் சுண்டலாக உண்ணலாம். காய்கறிகளுடனும் இதைப் பயன்படுத்தலாம். கடலை மாவினால் பல பண்டங்கள் செய்யப்

படுகின்றன. ஒரு நாளுக்கு முன்னாலே கடலையைத் தண்ணீரில் ஊறவைப்பதால், அது முளைவிடுகிறது. அதில் வைட்டமின்-C மிகுதியாக உள்ளது. இம்மாதிரி முளைவந்த கடலையை, உடற் பயிற்சி செய்த சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு கொஞ்சம் உண்பது உடலுக்கு நன்மை தரும். கடலையில் 19 91% புரதமும், 4 34% கொழுப்பும், 54·22% மாவுப் பொருளுமிருக்கின்றன.

துவரை : தென்னிந்தியச் சாப்பாட்டின் முக்கியப் பொருளாக இது இருக்கிறது. திருமணம் போன்ற முக்கிய விழாக் காலங்களில் இது மிகவும் இன்றியமையாத உணவுப் பொருளாக மதிக்கப்படுகிறது. 'பருப்பில்லாமல் கலியாணமா?' என்ற உலக வழக்கு இதன் சிறப்பை எடுத்துக்காட்டுகிறது. அரிசியிலுள்ள குறைபாட்டை இது சிறிதளவு குறைக்கிறது. இதில் 21·7% புரதமும், 2·5% கொழுப்பும், 54 06% மாவுப் பொருளுமிருக்கின்றன. சைவ உணவு உட்கொள்பவர்கள் இதைக் கட்டாயம் உண்ண வேண்டும்.

உளுந்து ; முன்னர்க் கூறியபடி, இது தென்னிந்தியாவில், இட்டிலி, தோசை முதலியவைகளுக்குப் பயன்படுகிறது. 'வடை' தயாரிப்பதிலும் இது சிறப்பாகப் பயன்படுகிறது. இதில் 22·33% புரதமும், 1·93% கொழுப்பும், 55 22% மாவுப் பொருளுமுள்ளன.

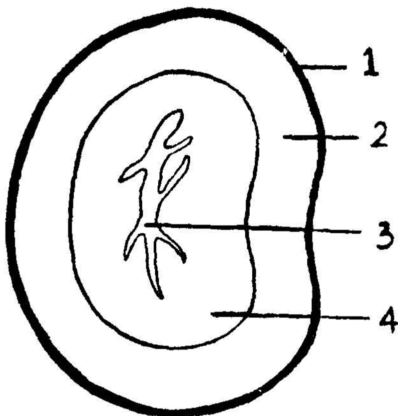
கொட்டைப் பருப்புகள் (Nuts) : இவைகளில் கொழுப்புச் சத்து மிகுதியாக உள்ளது. இவற்றில் புரதமும போதிய அளவு இருக்கிறது. கொழுப்புச் சத்து மிகுதியாக இருப்பதால், இவை எளிதில் சீரணமாவதில்லை. இவற்றில் ஹெல்லுலஸ் போன்ற சக்கைப் பொருள்களும் மிகுதியாக உள்ளன. எனவே, இவற்றை நன்றாக மென்று உண்டாலே சீரணமாகும். இவற்றை மாவாக அரைத்துப் பயன்படுத்துவதால் நன்றாகச் செரிக்கப் படும். காசநோய்க்காரர்களுக்கும் (T. B.), மூச்சுப்பற்றிய நோயாளிகளுக்கும் இவற்றை உண்டால் கேடு விளையும்.

வாதாம் பருப்பும் சிறந்ததாகும். இதில் பிற கொட்டைப் பருப்புகளிலிருப்பதைவிட வெடியுப்பு வாயுவின் சேர்க்கையினாலான பொருள்கள் (nitrogenous substances) மிகுதியாக உள்ளன. உண்பதற்கும் இது சுவையுள்ளதாக இருக்கிறது. எனவே, இதை நம் நாட்டில் பல வகைகளிலும் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

உருளைக்கிழங்கு : அயர்லாந்தில் இது மிகுதியும் பயன்படுகிறது. அங்கு இது முக்கிய உணவுப் பொருளாக இருக்கிறது.

இந்தியாவில் இது அண்மையில்தான் பழக்கத்திற்கு வந்தது. இப்பொழுது நாளுக்கு நாள் இது மிகுதியாகப் பயன்படுத்தப் பட்டுவருகிறது. ஓர் உருளைக்கிழங்கை வெட்டிப் பார்த்தால், அதில் மூன்று பகுதிகள் இருப்பது தெரியவரும். அவைகளாவன :

(1) வெளியேயுள்ள மெல்லிய தோல். (2) நரம்புகளும் சிம்பு களுமுள்ள பகுதி. இது சிறிது அகலமான பகுதியாகும். இதில் நிறத்தைக் கொடுக்கவல்ல 'நிறமி' (pigment) சிறிது இருக்கிறது. இதன்மீது வெளிச்சம் பட்டதும், இது சிறிது பசுமையாக ஆகிறது. (3) மீதிப் பகுதியிலுள்ள கிழங்கின் மாவு போன்ற பாகம். இதற்கு நடுவில் ஒரு பொருள் காணப்படுகிறது. உருளைக் கிழங்கில், பலவகைச் சத்துப் பொருள்களும் கீழ்க் கண்டவாறு உள்ளன ; புரதம் 0·19% கொழுப்பு 0 1%, மாவுப் பொருள் 15·7%, நீர் 81·3%, சாம்பல் சத்து 0·9%.



படம் 15

உருளைக்கிழங்கின் உள்தோற்றம்

1. மேல்தோல்.
2. நரம்புகளும் சிம்புகளும் உள்ள பரப்பு
3. நடுப்பகுதி, 4. மாப்போன்ற பகுதி

உருளைக் கிழங்கில் சிம்பு களுள்ள பிரிவில், மற்றப் பகுதிகளில் இருப்பதைவிட மிகுதியான உலோகச் சத்துகளும் புரதமும் உள்ளன. ஆகையால், தோலை உரிக்கும்போது, இப்பகுதிக்குக் கேடு நேராதபடி கவனம் செலுத்தவேண்டும். உருளைக்கிழங்கில் மாவுப்பொருள் அதிகமாக இருக்கிறது. இதிலிருந்து டெச்ஸ்டிரீனும் ஆரரூட்டும் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இதிலுள்ள மாவுப் பொருள் அணுக்கள் பெரியனவாக இருக்கின்றன. இவை நன்ருகச் சமைக்கப் பட்டாலே எளிதில் செரிக்கப்படுகின்றன. இதிலுள்ள உலோகச் சத்துக்களில், பொட்டாசியம் உப்புகள் மிகவும் குறிப்பிடத் தக்கவை.

உருளைக் கிழங்கைக் கொதிக்கவைப்பதால், இதிலுள்ள உலோகச் சத்துக்கள் நஷ்டமாகின்றன. வைட்டமின் C-ன் $\frac{1}{8}$

பங்கும், வைட்டமின் D-ன் ¼ பங்கும் சேதமடைகின்றன, இருப்பினும், இது மிகுதியான இழப்பாகாது.

உருளைக் கிழங்கு செரிப்பது, அதைத் தயாரிக்கும் முறையைப் பொறுத்துள்ளது. பூரி, மாவுப்பொருள்கள் ஆகிய வற்றுடன் உண்பதைவிடத் தனிப்பட்ட உருளைக் கிழங்கை உண்டால், அது விரைவில் செரிக்கப்படுகிறது. இதில் செல்லு லஸ்போன்ற சக்கைப் பொருள்கள் குறைவாக இருப்பதால், இது குடலில் நன்கு செரிக்கப்பட்டு, உடலுடன் நன்ருகச் சேருகிறது.

மிகுந்த உஷ்ண அளவு எண்களைக் கொடுக்கும் பொருள் களில் உருளைக் கிழங்கும் ஒன்ருகும். கொதிக்கவைக்கப்பட்ட ஒரு பவுண்டு உருளைக் கிழங்கிலிருந்து சுமார் 360 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கின்றன. எனவே, இதை உணவின் முக்கியப் பகுதியாகக் கொள்ளமுடியும். ஆனல், இதைப் பெருமளவில் உண்பதால், இரைப்பையும் குடலும் பெரிதாகித் தொந்தி விழுந்துவிடும். மேலும், ஏழைமக்கள் வாங்கும்வண்ணம் இது மலிவாகவும் இல்லை. எனவே, இதை மற்றக் காய்கறிகளுடன் சேர்த்து உண்பதே சிறந்ததாகும்.

சர்க்கரை வள்ளிக்கிழங்கு : இது ஏழைகளுக்கு உருளைக் கிழங்கிற்குப் பதிலாகப் பயன்படக்கூடியது. இது இந்தியாவில் மிகுதியாக விளைகிறது. இதில் வைட்டமின் A-க்கு மிகுதியும் தேவைப்படும். காரோடீன் (carotene) என்ற பொருள் இருக் கிறது. உருளைக்கிழங்கைவிட, இதில் புரதமும், கொழுப்புச் சத்தும், மாவுப் பொருளும் கூடுதலாக உள்ளன. உருளைக்கிழங் கில் புரதம் 0 19%ம், கொழுப்புச் சத்து 0·1%-ம் மாவுப்பொருள் 15·7%-ம் இருக்கின்றன. ஆனல், சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங் கிலோ, இவை முறையே 1·8%-ம், 0 7-ம், 27·9%-ம் இருக் கின்றன. 100 கிராம் சர்க்கரை வள்ளிக்கிழங்கின்மூலம் நமக்கு 125 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கின்றன. அதாவது, சுமார் ஒரு பவுண்டுமூலம் 520 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக் கின்றன. எனவே, ஏழைமக்கள் இதை நன்கு பயன்படுத்தி நன்மை அடையலாம். உருளைக்கிழங்கைவிட இது மிகவும் மலிவாக உள்ளது.

ஆரரூட் : இதில் மாவுப் பொருளும் டெக்ஸ்டிரீனும் மிகுதி யாக உள்ளன. இதனுல் உஷ்ண அளவு எண்களையும் நன்கு பெறமுடிகிறது. இது எளிதில் செரிக்கப்படுகிறது. பொதுவாக, இது நோயாளிகளுக்குப் பயன்படுகிறது. குறிப்பாக, அசீரணம்,

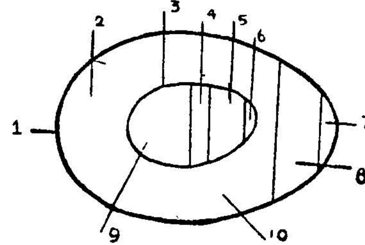
வயிற்றுப் போக்கு முதலிய நோயுள்ளவர்களுக்கு இதனாலாகிய கஞ்சி கொடுக்கப்படுகிறது. இதில் புரதம் 0·47%-ம் கொழுப்பு 0·17-ம், மாவுப் பொருள் 90 6%-ம் சுண்ணும்பு 7·0 மில்லிகிராம் %-ம், இரும்பு 1·95 மில்லிகிராம்%-ம், பாஸ்வரம் 27 மில்லிகிராம் %ம் இருக்கின்றன. இதன் ஓர் அவுன்ஸ்மூலம், சுமார் 97 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கின்றன.

ஏழிலைக்கிழங்கு : இது இந் நாட்டின் தென்மேற்குப் பகுதியாகிய கேரள நாட்டில் மிகுதியாகப் பயன்படுகிறது. இதன் மூலம் உஷ்ண அளவு எண்கள் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன. இதில் 0·4% புரதமும், 0·1% கொழுப்புச் சத்தும், 95% மாவுப் பொருள்களும், 8·5 மில்லிகிராம்% சுண்ணும்புச் சத்தும், 0·32 மில்லிகிராம்% இரும்புச்சத்தும், 30 மில்லிகிராம்% பாஸ்வரச் சத்தும் உள்ளன. இதன் ஓர் அவுன்ஸ்மூலம் 102 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கின்றன. இரைப்பையில், இது ஆரருட்டை விட அதிகநேரம் தங்குகிறது. இருப்பினும், குடலில் இது நன்கு செரிக்கப்பட்டு உடலுடன் சேர்க்கப்படுகிறது.

சவ்வரிசி : இதுவும் உஷ்ண அளவு எண்களை மிகுதியாக அளிக்கிறது. இது எளிதில் சீரணமாகிறது. ஆகையால், காய்ச்சல், அசீரணம் முதலிய நோய்கள் இருக்கும்போது இது பயன்படுகிறது. இதனால் பாயசமும் செய்யப்படுகிறது. இக் காலத்தில் இதனால் அல்வாவும் செய்கிறார்கள். இதில் 0·3% புரதமும், 0 2% கொழுப்பும், 94% மாவுப் பொருளும், 9·8 மில்லிகிராம்% சுண்ணும்புச் சத்தும், 1·18 மில்லிகிராம்% இரும்பும் 29 மில்லிகிராம்% பாஸ்வரமும் உள்ளன. இதன் ஓர் அவுன்ஸ் மூலம் நமக்குச் சுமார் 101 உஷ்ண எண்கள் கிடைக்கின்றன. மேற் கூறிய மூன்று பொருள்களிலும் மாவுப் பொருள்தான் மிகுதியாக இருப்பதால் இவற்றுடன் பால் சேர்த்துக் குடித்தால் மிகவும் நல்லதாகும். பெரும்பாலும், மக்கள் அவ்வாறே செய்கிறார்கள். சிக்கன நோக்குடன் பார்த்தால், ஆரருட்டைவிடச் சவ்வரிசியும் ஏழிலைக்கிழங்கும் நன்மை பயப்பவையாகும். இவற்றில் சத்தும் கூடுதலாக இருக்கிறது.

13. புரதம் மிகுந்த பொருள்கள்

புரதத்தை இருவகைகளாகப் பிரிக்கலாம். மனித உடலிலுள்ள புரதங்களில் காணப்படும் அமினோ அமிலங்களைத் தன்னகத்தே கொண்ட புரதம் முதல்வகையாகும். லைஸன், மிதியோனைன், பெனிலலனைன், ட்ரிப்டோபேன் போன்ற அமிலங்களின் குறைபாடுள்ள புரதங்கள் இரண்டாவது வகையாகும். முதல் வகைப் புரதம், உயிரினங்களின் புரதத்துடனும், இரண்டாவது வகைப்புரதம், தாவரப் புரதங்களுடனும் ஒத்திருப்பதாகத் தோன்றுகின்றன. ஆனால், உயிரினங்களின் புரதங்களில், ஜெலாடினிலுள்ள புரதமும், தாவரப் புரதத்தில் அரிசி, உருளைக் கிழங்கு இவற்றிலுள்ள புரதமும் மேற்கூறியதற்கு விலக்காய் அமைந்துள்ளன. இதனால், உணவுக்கலை விஞ்ஞானிகள், உடலின் நல்லமைப்புக்குப் பால், பாலாடைக்கட்டி, முட்டை, மீன், இறைச்சி முதலிய உயிரினப் பொருள்களே மிகுந்த பயனுடையவை என்றும், அரிசி முதலிய தானியங்களும், பருப்புவகைகளும் அத்தனைச் சிறந்தனவல்லவென்றும் கருதுகின்றனர். சமைத்த பின்பு உயிரினப் புரதங்களின் பயன் கூடுகிறது. ஆனால், தாவரப் புரதங்கள் அவ்வளவு பயனுள்ளதாக இநப்பதில்லை. இனி உயிரினப் புரதங்களைப் பற்றிப் பார்ப்போம்.



படம் 16

முட்டையின் அமைப்பு

1. மேல் தோடு, 2. முட்டை வெள்ளை 3. முட்டை மஞ்சள், 4. புரதம் 16 2% 5. கொழுப்பு 31·75%, 6. உலோகச் சத்து 1 09%, 7. புரதம் 12 6%. 8. உலோகச் சத்து 5 9%, 9. நீர் 50% 10. நீர் 85%

முட்டை: இதற்குள் கரு, விற்கு வேண்டிய எல்லாப் பொருள்களும் இருக்கின்றன. ஒரு கோழி முட்டை, பொதுவாகச் சுமார் 50 கிராம் நிறை இருக்கிறது. இதில் உள்ள பல பொருள்களும் அடியிற்கண்ட நிறையில் இருக்கின்றன. மேல் தோடு 12% அல்லது 6 கிராம், வெள்ளைப் பகுதி 58% அல்லது 29கிராம், மஞ்சள்பகுதி 30% அல்லது 15 கிராம்,

	புரதம்	கொழுப்பு	உலோகச் சத்து	வெடியுப்பு வாயுகலந்த பொருள்	நீர்
முட்டையின் வெண்கரு	12·6%	0·25%	0·59%	—	85·7%
முட்டையின் மஞ்சள்கரு	16·2%	31·75%	1·09%	0·13%	50·9%

இவற்றிலிருந்து முட்டையின் மஞ்சள்கரு, வெள்ளைக்கருவை விட மிகுந்த சத்துள்ளதென நாம் அறியலாம். முட்டையின் மூலம் உலோகச்சத்தும் போதிய அளவு கிடைக்கிறது. மக்கன்ஸி விட்டோஸன் ஆகியவர்களின் ஆராய்ச்சிப்படி, 100 கிராம் முட்டை வெள்ளையிலும், 100 கிராம் முட்டை மஞ்சளிலும் கீழ்க் கண்ட அளவு பல்வேறு உலோகச் சத்துக்கள் இருப்பதாகக் கூறப்படுகிறது :

உலோகச்சத்து	முட்டை வெள்ளையில் மிலிகிராம்	முட்டை மஞ்சளில் மிலிகிராம்
சுண்ணும்பு	5 2	131·5
இரும்பு	0·1	6·13
பாஸ்வரம்	33·0	495·0
செம்பு	0·03	0·02
கந்தகம்	183 0	165 0
பொட்டாசியம்	148·0	123·0
குளோரின்	170·0	142·0

முட்டையில் வைட்டமின்-ஏ, பீ, ரிபோப்ளேவின், டீ (D) ஆகியவை இருக்கின்றன. இதிலுள்ள கொழுப்புச் சத்தும் எளிதில் சீரணமாகிறது. எனவே, இது வளரும் குழந்தைகளுக்கு மிகவும் நல்ல உணவாகும்.

முட்டையைப் பயன்படுத்தாமல் அப்படியே வைத்திருந்தால், அதிலுள்ள தண்ணீர் ஆவியாகிப் போகிறது. எனவே, அதன் நிறை குறைகிறது. புதிய முட்டை உப்புக் கரைசலில் அமிழ்கிறது. பல நாட்கள் பயன்படுத்தாமல் வைக்கப்பட்டுள்ள முட்டை, தண்ணீரின் மேற்பரப்பை ஒட்டி அமிழ்ந்து மிதக்கிறது. ஆயினும், இரண்டிலும் சத்துப் பொருள்கள் ஒன்றுகவே உள்ளன.

சமைக்கப்பட்ட முட்டை எளிதில் செரிக்கப்படுகிறது. பச்சை முட்டை அவ்வளவு விரைவில் செரிக்கப்படுவதில்லை.

பல சோதனைகள்மூலம், சத்துக்களை அளிப்பதில், பச்சை முட்டை சிறிது கொதிக்க வைக்கப்பட்ட முட்டையைப்போன்று அவ்வளவு சிறந்ததல்லவென்பது தெரியவந்துள்ளது.

முட்டை குடலில் நன்ருகச் செரிக்கப்பட்டு உடலுள் கலக்கிறது. இதில் மிகச் சிறிய பகுதியே மலத்துடன் வெளியேறுகிறது. இதனாலும், இதில் சுண்ணும்புச் சத்து மிகுதியாக இருப்பதாலும் சிலருக்கு இதை உண்பதனால் மலச்சிக்கல் ஏற்படலாம்.

வாத்து முட்டையில், சில சமயங்களில் நச்சுப்பொருள் கலந்துவிடுகிறது. எனவே, அதை நன்ருகக் கொதிக்கவைக்காமல் உண்பது உடல் நலத்திற்குகந்ததில்லை.

பால் : ஈண்டு, பால் என்று குறிப்பிடும்பொழுது, அது பசுவின் பாலையே குறிக்கும். முட்டைக்குள் கருவின் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய சத்துள்ள பொருள்கள் இருப்பதுபோல், பாலிலும் கன்றுக்குத் தேவையான சத்துப் பொருள்கள் இருக்கின்றன. உயிரினங்களிலிருந்து கிடைக்கும் உணவுப் பொருள்களில் பால் மிகவும் சிறந்ததாகும். ஏனெனில், இதில் உணவுச் சத்துக்களில் இரசாயன அமைப்பு மிகவும் நன்ருக இருக்கிறது. இதில் புரதம், கொழுப்பு, மாவுப் பொருள் ஆகிய மூன்றும் ஏற்ற அளவில் இருக்கின்றன. பாலின் மொத்த நிறையில் 3 முதல் $3\frac{1}{2}$% வரை புரதம் இருக்கிறது. இதன் முக்கியப் புரதம் காஸினோஜன் (Casinogen) என வழங்கப்படுகிறது. இது தனித் தண்ணீரில் கரைவதில்லை. பாலில் பலவகையான உயிரினப் பொருள்களின் உப்புகள் (Inorganic salts) கலந்திருப்பதால், இது அதில் கரைந்திருக்கிறது. பாலிலுள்ள மற்ருெரு புரதம் 'லாக்டால்புமின்' (Lactalbumin) என வழங்கப்படுகிறது. இது பாலின் மொத்தப் புரதங்களில் $\frac{1}{6}$ பங்காகும். தாய்ப்பாலில் இது பசுவின் பாலில் இருப்பவைவிடக் கூடுதலாக இருக்கிறது. பாலிலுள்ள புரதங்களில் மிதியோனைனும் மிகுதியாக இருப்பதால் அது உடலிலுள்ள திசுக்களின் (tissues) அமைப்பிற்கும், பழுதடைந்த திசுக்களை மறுபடியும் சரிபடுத்தவும் மிகவும் பயன்படுகிறது.

பாலில் மாவுச்சத்து 4% அல்லது 5% இருக்கிறது. உயிரினங்களின் எல்லாவற்றின் பாலும் ஒரேவிதமான அமைப்புடன் கூடியிருப்பதில்லை. சில உயிரினங்களின் பாலில் உள்ள பல்வேறு இரசாயனப் பொருள்கள் அடியிற்கண்டபடி காணப்படுகின்றன.

பாலின் வகை	காஸினேஜன்	லாக்டால்புமின்	கொழுப்பு	பாலின் மாவுப் பொருள்	உலோகச் சத்து
தாய்ப்பால்	1·0%	1·37%	3·8%	6·2%	0·3%
பசுவின்பால்	3·0%	0·5%	3·7%	4 9%	0·7%
எருமைப்பால்	5·8%	0 3%	7·5%	4·1%	0·9%
வெள்ளாட்டின் பால்	3·2%	1·1%	4·8%	4·4%	0·8%
செம்மறியாட்டின் பால்	5·23%	1·45%	8·63%	4·28%	0·97%
குதிரைப்பால்	1·2%	0·1 %	1·2%	5·7%	0·37%
கழுதைப்பால்	0·7%	1·6%	1·6%	6·0%	0.5%

பாலிலுள்ள கொழுப்புச் சத்து மிகச் சிறிய துணுக்குகளாக இருப்பதால், அது விரைவில் செரிக்கப்படுகிறது. இக் கொழுப்புச் சத்துப் பாலில் பாலாடையின் வடிவிலிருக்கிறது.

பாலில் உலோகச் சத்தும் போதிய அளவு இருக்கிறது. பொட்டாசியம் பாஸ்பேட்டும் (potassium phosphate), கால்சியம் பாஸ்பேட்டும் இதில் மிகுந்த அளவிலிருக்கின்றன. ஆனால், பாலில் இரும்பு மிகவும் குறைவாக உள்ளது. இக் குறைபாட்டினுல் குழந்தைக்கு (கன்றுக்குக்) கேடு ஏற்படுவதில்லை. ஏனெனில், பிறக்கும்பொழுது கன்றின் உடலில் போதிய அளவு இரும்புச் சத்து இருக்கிறது. பசுவின் பாலை மாத்திரம் குடிக்கும் குழந்தைகளுக்கு இரும்புச் சத்துள்ள உணவோ மருந்தோ வேருகக் கொடுக்கவேண்டும்.

இவற்றைத் தவிரப் பாலில் சிட்ரிக் அமிலமும் (citric acid) (எலுமிச்சைச் சாறு போன்றது) இருக்கிறது. இது பாலில் சுண்ணும்புச் சத்துடனும் மக்னீசியத்துடனும் கலந்திருக்கிறது. வைட்டமின்-A. B-யும் பாலில் உள்ளன. 20 அவுன்ஸ் பாலில் ஏறக்குறைய 776-1520 சர்வதேச அடிப்படை அளவு வைட்டமின்-Aயும், 131 சர்வதேச அடிப்படை அளவு வைட்டமின் B-யும் சுமார் 1·1 மிலிகிராம் ரிபோப்ளேவினும், 0 32 மிலிகிராம் நிகோடினிக் அமிலமும், 11·3 மிலிகிராம் வைட்டமின்-Cயும், 40-50 சர்வதேச அடிப்படை அளவு வைட்டமின்-Dயும் உள்ளன.

மேலே கொடுக்கப்பட்ட பல்வேறு சத்துக்களின் அளவுகளும் எல்லாப் பசுக்களின் பாலிலும் ஒரே அளவிலிருப்பதில்லை. பால் பண்ணைகளில் கிடைக்கும் பாலில், பல பசுக்களின் பால் ஒன்று சேர்ந்திருப்பதால், இவ்வெல்லாச் சத்துக்களும் சமன் செய்த

அளவிலிருக்கின்றன. ஆகையால், சத்துக்களைக் கொண்டு பார்த்தால் ஒரே பசுவிலிருந்து கிடைக்கும் பாலைவிடப் பால் பண்ணையில் கிடைக்கும் பால் சிறந்ததெனக் கொள்ளலாம். அதே சமயம், பால்பண்ணைப் பாலின்மூலம் நோய்க்கிருமிகள் பரவுவதற்கும் இடமுண்டு. ஏனெனில், அங்கு வரும் பல பசுக் களில், ஏதேனும் ஒன்றிரண்டு, நோயால் பீடிக்கப்பட்டிருந் தாலும், அவற்றின் பால்மூலம் அந் நோய் பரவக்கூடும். இம் மாதிரியாக, நச்சுக் காய்ச்சல் (Typhoid), காச நோய் (T. B.) முதலியன பரவக் கூடும். ஆயினும், சிறிது விழிப்புடன் இருந் தால் இதைத் தடுத்து விடலாம். மேலும், பாலை எப்பொழுதும், நன்றுகக் கொதிக்கவைத்துப் பயன்படுத்துவதால் எவ்வித நோயும் வராது.

பால், பார்ப்பதற்குத் திரவரமாக இருந்தாலும், அதில் திடப் பொருள்கள் மிகுதியாக உள்ளன. பால் இரைப்பையை அடைந்தபின், மிகவும் விரைவில் உறைந்து திடப் பொருளா கிறது. பாலிலுள்ள காஸிஞேஜனுடன் பொங்கச் செய்யும் 'ரெனின்' (Rennin) என்ற ஓர் பொருளின் வினைவால் இம் மாறுதல் ஏற்படுகிறது. இந்த 'ரெனின்' இரப்பையில் உண் டாகும் 'ரென்னெட்' (Rennet) என்ற சீரண நீரிலுள்ள ஓர் என் ஸைம் ஆகும். இவ்வாறு, பால் உறைவது கேஸின், சுண் ணும்பு இவற்றின் சேர்க்கையினுல் ஏற்படுகிறது. இம் மாதிரி இரப்பையில் பால் உறைவதற்கும், வீடுகளில் பாலில் மோரைச் சிறிது ஊற்றுவதால் பால் உறைவதற்கும் வேறுபாடு உள்ளது. மோரை ஊற்றிப் பாலை உறையச் செய்யும்போது, பாலிலுள்ள காஸிஞேஜன் சிறிது செரிக்கப்படுகிறது. அவ்வாறு செரிக்கப் படும் பொழுது, அதனின்றும் வெளிப்படும் பொருளின் சேர்க்கை யினுல் சுண்ணும்பு பாலை உறையச் செய்கிறது.

மோரை ஊற்றிப் பாலை உறைக்கும் பொழுதும் பாலில் லாக்டிக் அமிலம் (lactic acid) உண்டாகிறது. இது காஸிஞே ஜனைச் சுண்ணும்பு உப்புகளிலிருந்து வேறுபடுத்திப் பிரிக்கிறது. காஸிஞேஜன் கரையாமலிருப்பதால், திடப்பொருள் வடிவில் கீழே தங்கி உறைகிறது.

பாலை மிகுந்த நேரம் காய்ச்சுவதால், அதன் புரதத்தில் சிறிது குறைவு ஏற்படுகிறது; கரையக் கூடிய சுண்ணும்பும் சிறிது குறைகிறது. பாலின் வெண்மை நிறமும் சற்று மாறிச் சுவையும் சிறிது வேறுபடுகிறது.

எல்லோரும் பாலை ஒரு சிறந்த உணவுப் பொருளாகக் கருது கிருர்கள். குழந்தைகள், இளைஞர்கள், வயதானவர்கள், நோயாளிகள் ஆகிய எல்லோருக்கும் பால் நல்லது. இது எளிதில்

செரிக்கப்படுகிறது. முக்கியமாக, இது சைவ உணவு அருந்து பவர்களுக்குச் சிறந்த உணவோடுமட்டும் அமையாது மிகவும் தேவையானதாகவும் ஆகிறது. இதன் சிறப்பை அறிந்து, எல்லா அரசுகளும், மக்களிடையே இதன் மேன்மையையும் தேவையையும் நன்ருகப் பரப்பி வருகின்றன. நம் நாட்டில் பாலின் விலை மிகவும் கூடுதலாக இருக்கிறது. எனவே, ஏழை களுக்கு இது கிடைப்பது அரிதாகிறது. இக்காலத்தில் பல நகரங் களில், கூட்டுறவுப் பால்பண்ணைகள் ஏற்பட்டு, அவற்றின்மூலம், சுத்தமான பால், மக்களுக்குக் கிடைக்கிறது என்ருலும், விலை மிகுதியாகவே இருக்கிறது. பசுவை, இறைச்சியின் பொருட்டுக் கொல்லுவதால், நாட்டில் கிடைக்கும் மொத்தப் பாலின் அளவு குறைகிறது. எனவே, சமயக் கருத்துடன் நோக்காது, பொருளாதாரக் கருத்துடன் நோக்கினுலும் பசுக்களைக் கொல்லு வதும் பலியிடுவதும் நிறுத்தப்பட வேண்டுமென்று அறியலாம். பசுக்களுக்குச் சிறந்த தீனி கொடுப்பதனுலும், அவற்றின் இனத்தை நல்ல வகைக் காளைகளின்மூலம் பெருக்குவதனுலும், மிகுதியான பாலை நாம் பெறமுடியும். பணஆசை கொள்ளாது, தன்னலத்தைவிட்டுப் பிறருக்கு உதவுவதையும், இரக்க சிந்தை யையும் பெரிதாக மதித்தால், பாலின் விலையைக் குறைத்து, அதை யாவருக்கும் கிடைக்கும்படி செய்யமுடியும். நமது அரசு, இக் காலத்தில் இதைச் செய்ய முயன்று கொண்டிருப்பது மகிழ்ச்சிக்குரியதாகும். இப்பொழுது, கூட்டுறவு சங்கங்களுக்கு மிகுந்த ஊக்கமளிக்கப்படுகிறது; நல்ல கால் நடைகளுக்குப் பொருட்காட்சிகளில் பரிசு வழங்கப்படுகிறது. விவசாயத் துறை யினர் நல்லவகையைச் சேர்ந்த எருமை, பசுக்களை உண்டாக்க முயன்றும், பிரசாரம் செய்தும் வருகின்றனர். பல இடங்களில், அரசின் முயற்சியாலும், தனிப்பட்ட, பெருந்தன்மை வாய்ந்த பெரியோர்கள், நிறுவனங்கள் மூலமாகவும் ஏழைகளுக்கு இலவச மாகப் பாலோ, பால்பொடியோ கொடுக்கப்படுகிறது. இப் பொழுது பொதுமக்களும் பாலின் சிறப்பைத் தெரிந்துகொண்டுள் ளனர். அண்மையில் சென்னை மாநிலம் முழுவதும் பால் பெருக்கு விழாக் கொண்டாடப்பட்டது; பாலின் சிறப்பைப் பற்றிப் பிரசாரம் செய்யப்பட்டது. பலவிடங்களில் குழந்தை களுக்குப் பால் இலவசமாக வழங்கப்பட்டது. மேலும், இரண்டா வது ஐந்தாண்டுத் திட்டத்தில், கூட்டுறவுப் பால்பண்ணையின் முன்னேற்றத்திற்காகவும், பாலின் உற்பத்தியைப் பெருக்கவும், பாரத அரசு போதிய கவனம் செலுத்தியுள்ளது. இக் காரணங் களால் இனி வருங்காலத்தில், நாட்டில் பால் அதிக அளவில் பயன்படுமென்றும், மக்களின் உடல் நலம் நன்ருக இருக்கு மென்றும் எதிர்பார்க்கலாம்.

பாலினால் உடலுக்கு நன்மை ஏற்படுகிறதென்றாலும், அதைத் தயாரிப்பதிலும் விற்பதிலும் போதிய பாதுகாப்பு இல்லாவிட்டால், அது கேடு பயக்கும். பசு கறப்பவன், பால் விற்பவன் ஆகியோர் வழியாகக் காசநோய், நச்சுக்காய்ச்சல், பாராடைபாய்டு போன்ற நோய்கள் பரவக்கூடும். மேலை நாடுகளில் எல்லா வேலைகளும் பொறிகளின் மூலமே நடைபெறுகின்றன. எனவே, கேடு அதிகம் நேரிடுவதில்லை. நம் நாட்டில் பாலை நன்றாகக் காய்ச்சிக் குடிப்பதே இந் நோய்களினின்றும் தப்பச் சிறந்த வழியாகும். பாஸ்டூர் முறைப்படி காய்ச்சப்பட்ட பாலிலும், இம்மாதிரியான கெடுதல் ஏற்படுவதில்லை. இம்முறைப்படி தயாரிக்கப்பட்ட பாலில் சுமார், வைட்டமின்-C-ல் 20%, B-ல் 10%ம் குறைகிறது. இருப்பினும், இது சுத்தமான, உடல் நலத்திற்குகந்த பாலாகும். இவ் வைட்டமின்களின் குறைவைப் பிற உணவுப் பொருள்களின் மூலம் ஈடுசெய்து கொள்ளலாம். இப் பாலில் வைட்டமின்-ஏ, ரிபோப்ளேவின் அல்லது வைட்டமின்-D குறைவதில்லை.

பாலைப் பல நாட்கள் கெடாமல் பக்குவப்படுத்தி வைக்கவும், வியாபார முறையில் தொலைவிலுள்ள நாடுகளுக்கனுப்பவும், அதைப் பல முறைகளில் உலரச் செய்து பொடியாக்குகிறார்கள். இதனால் அது உடல் நலத்திற்குகந்ததாகவும், செரிப்பதற்கு எளிதாகவும் ஆகிறது. இம்மாதிரியான பால்பொடி இரு வழிகளில் செய்யப்படுகிறது. ஒரு வழியின்படி, பால் முழுவதும் உலர்த்தப்பட்டுப் பொடியாக்கப்படுகிறது. மற்றொரு முறையில், பாலாடை நீக்கப்பட்ட பாலை உலர்த்திப் பொடியாக்குகிறார்கள். இரண்டிலும் பல்வேறு பொருள்களும் கீழ்க்கண்டபடி இருக்கின்றன.

சத்துகள்	முழுப்பாலிலிருந்து செய்யப்பட்ட பொடி	பாலாடை எடுக்கப்பட்ட பாலிலிருந்து செய்யப்பட்ட பொடி
புரதங்கள்	25·6%	35·8%
கொழுப்பு	26·7%	0·7%
பால் மாவுப்பொருள்	35·6%	47·9%
சுண்ணாம்பு	0·895%	1·225%
இரும்பு	0·8 மிலிகிராம் (100 கிராமுக்கு)	
வைட்டமின்-A	1070 சர்வதேச அளவு (,,)	30 சர்வதேச அளவு (100 கிராமுக்கு)
,, B	100 ,, ,,	330 ,,
,, C	—	—
ஈரம் ,,	4·0%	5·0%

பால் செரிப்பது : இரைப்பையில் பால் கட்டிப்படுகிற தெனப் பார்த்தோம். இவ்வாறு கட்டிப்படுவதனால், அது செரிப்பதற்குச் சிறிது இடையூறு ஏற்படுகிறது. இரைப்பையில் தங்காமல், குடலுள் சென்றால்தான், அதன் சீரணம் நன்கு நடைபெறும். இரைப்பையில் அது கட்டிப்படும்போது, அதைச் சீரணிப்பதற்குச் சிறிது சிரமம் ஏற்படுகிறது. இதனால்தான் பாலைவிட மோர் எளிதில் செரிக்கப்படுகிறது. எனவே, இரைப்பையின் செரிக்கும் வேலையை எளிதாக்க வேண்டுமானால், பால் கட்டிப்படும்பொழுது அதைக் கடினமாக இல்லாதிருக்கச் செய்யவேண்டும். இதற்குப் பாலுடன் சிறிது நீரைக் கலந்து உண்ணலாம்.

தண்ணீர் சேர்ப்பதால் பாலிலுள்ள சுண்ணும்பு உப்புகள் (lime salts), காஸிஜேஜன் ஆகியவற்றின் விகிதம் முன்பு இருந்தது போலின்றி மாறுகிறது. பாலின் செரிக்கும் தன்மையும் கூடுகிறது. குழந்தைகளுக்குப் பசுவின் பாலைக் கொடுக்கும் பொழுது, இக் கொள்கை பொதுவாகக் கையாளப்படுகிறது. நீருக்குப் பதிலாகப் பார்லி நீரும் பயன்படும். ரொட்டி, சோறு, பிஸ்கட் போன்ற பிற பொருள்களுடன் பால் குடித்தால், அதன் கட்டி மிகத் திண்மையாக அமைவதில்லை. தனியாகப் பாலைக் குடிப்பதைவிட, இவ்வாறு குடித்தால், அது விரைவில் செரிக்கப் படுகிறது. கொதிக்க வைக்கப்பட்ட பால், பச்சைப் பாலைவிட நேரங்கழித்தே கட்டிப்படுகிறது. இதன் கட்டியும் குறைந்த திண்மையுள்ளதாக இருக்கிறது.

நன்றாகப் பரிசோதித்துப் பார்த்ததில் பாலின் சீரணத்தைப் பற்றிக் கீழ்கண்ட செய்திகள் அறியக்கிடைக்கின்றன.

(1) பாலை விரைவாகக் குடிப்பதால், மெதுவாகக் குடிப் பதைவிட விரைவில், அது இரைப்பையைவிட்டுக் குடலுக்குள் செல்லுகிறது. அது கட்டிப்படும்போது சிறு சிறு துண்டுக் கட்டிகளாக ஆகிறது.

(2) பச்சைப்பாலைக் குடிப்பதால், ரப்பர்போன்ற கட்டித் துண்டுகள் ஏற்படுகின்றன. ஐந்து நிமிடங்கள்வரை கொதிக்க வைத்த பாலைக் குடிப்பதால், சிறு சிறு துண்டுகளாகக் கட்டிப் படுகிறது. அவைகள் விரைவிலேயே இரைப்பையைவிட்டு வெளியேறிக் குடலுக்குள் வருகின்றன.

(3) பாலாடை நீக்கப்பட்ட பாலின் கட்டித் துண்டுகள் மிகவும் திண்மையாக இருக்கின்றன. ஆடை நீக்கப்படாத முழுப்பாலின் கட்டித் துண்டுகள் மென்மையாக இருக்கின்றன.

(4) பாஸ்டூரின் முறைப்படி தயாரிக்கப்பட்ட பாலின் கட்டித் துண்டுகள் பச்சைப்பாலின் கட்டித் துண்டுகளைப்போல் அவ்

வளவு திண்மையாகவும் இருப்பதில்லை. காய்ச்சிய பாலின் கட்டித்துண்டுகளைப்போல் அவ்வளவு மென்மையாகவுமில்லை. இவ்விரண்டிற்குமிடைப்பட்ட தன்மையுள்ளதாக இருக்கின்றன.

(5) சூடான பாலோ அல்லது குளிர்ந்த பாலோ, எதைக் குடித்தாலும், விளைவில் மிகுதியான வேறுபாடு காணப்படுவதில்லை.

பாலிலுள்ள புரதங்கள், பாஸ்பேட்ஸ், சிட்ரேட்ஸ் ஆகியவற்றின் காரணத்தால், இரைப்பையிலுள்ள சீரண நீரின் அமிலத் தன்மையைப் பால் குறைக்கிறது. எனவே, இரைப்பையிலுள்ள சீரண நீரின் அமிலத் தன்மையைக் குறைக்க வேண்டிய சில நோய்களில் பாலைப் பயன்படுத்தலாம். பால் இரைப்பையின் சீரண நீரை ஊறச் செய்கிறது. எனவே, இது பொதுவாக எளிதில் சீரணமாகிறது.

இரைப்பையைவிட்டுப் பால் குடலுள் சென்றதும், அங்குக் கணைய நீரின்மூலம், நன்ருகச் செரிக்கப்படுகிறது. இந் நீர் இரைப்பையின் நீரைவிட மிக்க வலிமையுள்ளது. ஆகையால், பால் முழுவதும் நன்ருகச் செரிக்கப்படுகிறது.

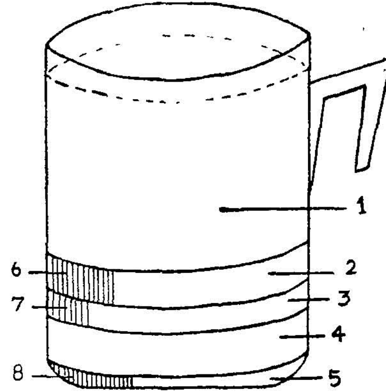
பாலின் புரதம் (கேஸின்), மாமிசப் புரதத்தைவிட நன்ருகப் பாலுடன் இணைந்துவிடுகிறது. பாலின் கொழுப்புச் சத்தும், நன்ருக உடலுட் கலக்கிறது.

பாலைமட்டும் உணவாகக் கொண்டால், அது பிற பொருள்களுடன் (கலப்புணவுடன்) உண்ணும்பொழுது சீரணமாவது போன்று, அவ்வளவு முழு அளவில் சீரணமாவதில்லை. பெரியவர்களைக் காட்டிலும் குழந்தைகளுக்குப் பால், கூடுதலளவில் சீரணமாகி, உடலுள் கலக்கிறது. பன்னீரண்டாண்டுவரை உள்ள குழந்தைகளுக்குப் பாலை மாத்திரம் உணவாகக் கொடுத்துப் பார்த்ததில் அதிலுள்ள வெடியுப்புச் சத்தில் (nitrogen) 4·4% தான் நஷ்டமாகியது. ஆனல், பெரியோர்களுக்குக் கொடுக்கப்பட்டபொழுது இது 11% ஆக இருந்தது. சிறு குழந்தைகளுக்குச் சுண்ணும்பு மிகுதியாகத் தேவைப்படுவதால், பாலின் எல்லாச் சத்துக்களும், முழுமையும் செரிக்கப்படுகின்றன. அவை உடலுட் கலக்கின்றன. பெரியவர்களுக்கு அவ்வளவு சுண்ணும்பு தேவைப்படாதலால், அதன் ஒரு பகுதி பாலின் கொழுப்புச் சத்துடன் கலந்து, கரையாத சோப்பின் வடிவில் இருந்துகொண்டு, பாலின் முழுப் பகுதியையும் உடலுட் கலப்பதற்கு இடையூறு செய்கிறது. ஆகையால், குழந்தைகளைப் போன்று பெரியவர்களுக்குப் பாலின் முழுப்பகுதியும் உடலுள் கலப்பதில்லை.

பாலில் இரு நல்ல தன்மைகள் உள்ளன. இதைச் செரிப்ப தற்குக் குடலுக்கு மிகுந்த சிரமம் ஏற்படுவதில்லை. ஆகையால், குடல் நோய்களிலும் பால் குடிக்கலாம். பால் குடலில் ஏற்படும் அழுகும் தன்மையைக் (putrifactive process) கட்டுப்படுத்து கிறது.

சமன் செய்த உணவில் பால் மிகச் சிறந்த இடம் பெறுகிறது. ஏனெனில், பால்தான் ஏறக்குறையத் தேவையான எல்லா உணவுச் சத்துக்களையும் கிட்டத்தட்ட போதிய அளவில் தன்ன கத்தே கொண்டுள்ள உணவாகும். இதில் சிறிது குறைபாடும் உள்ளது. எனினும், பிற உணவுப் பொருள்களைக் காட்டிலும் இது மிகுந்த சத்துள்ளதாகும்.

பாலின்மூலம் முதல்தரப் புரதம் கிடைக்கிறது. அதன் கொழுப்பு எளிதில் செரிக்கப்படுறது. வைட்டமின்-Bம், இதன் மூலம் கிடைக்கிறது. பாலி லுள்ள மாவுப்பொருளும் பயன் படுகிறது. பாலில் சுண்ணும் பும் பாஸ்வரமும் இருக்கின் றன. ஆனால், இரும்பு மிகவும் குறைவாக இருக்கிறது. இதில் வைட்டமின்-A, ரிபோப்ளே வின், வைட்டமின்-K ஆகி யவை மிகுதியாக உள்ளன. வைட்டமின்-Cம், D-ம் மிகக் குறைவாக இருக்கின்றன. படம் 13, பாலிலுள்ள பல சத்துக்களின் அளவையும், அவற்றில் செரிக்கப்படாமல் கழிவாகி வெளியேறும் அளவையும் காட்டுகிறது.



படம் 17

சுமார் 100 கிராம் பாலில் உள்ள பல்வேறு சத்துக்களும், அவற்றில் ஏற்படும் நஷ்டமும்

1. தண்ணீர் 87·6 கிராம், 2. கொழுப்பு 3 9 கிராம், 3. புரதம் 2·5 கிராம், 4. சர்க்கரை 4·6 கிராம், 5. உலோகச் சத்து 0 7 கிராம், 6. நஷ்டம் 0·2 கிராம், 7. நஷ்டம் 0 17 கிராம், 8. நஷ்டம் 0 3 கிராம்.

நோயுற்றிருக்கும்போது, பால் மிகவும் பயனுடையதாக இருக்கிறது. வேறு எப் பொருளும் தனியாக இவ்வளவு சிறப்புடையதாக இல்லை. பால் திரவ வடிவில் இருப்பதால், நோயாளிக்கு அதைக் குடிப்பது சிரமமாக இல்லை. களைப்புற்ற நோயாளிக்கு இத் தன்மை மிகவும் பயனுள்ளதாகும். பாலை அளந்து கொடுக்க முடிவதால், நோயாளிகளுக்குக் குறிப்

பிட்ட அளவு உணவு கொடுப்பதற்கு, இது ஏற்றதாக இருக்கிறது. இதனுல் உணவுக் குறைவினுலோ, மிகுதியினுலோ உண்டாகும் தீங்கு நேரிடுவதில்லை. பாலில் போதிய அளவு தண்ணீரும் இருப்பதால் பால் குடிப்பதனுல், தாகமும் அடங்குகிறது. அத்துடன் சத்தும் உஷ்ண அளவு எண்களும் கிடைக்கின்றன. பாலில் இத் தன்மை காய்ச்சல் உள்ளவர்களுக்குப் பெரிதும் பயன்படும். இதைச் செரிப்பதற்குக் குடல் அதிக வேலை செய்ய வேண்டியதில்லை. இதை இரைப்பை, குடல் இவைகள் நோயுற்றிருக்கும்போது உட்கொள்ளலாம். இவைகளைத் தவிர, இறைச்சியிலிருப்பது போன்று, பாலில் நரம்புகளைத் தூண்டும் பொருள்கள் ஒன்றுமில்லை.

சிலருக்குப் பால் குடிப்பதனுல் மலச்சிக்கல் ஏற்படுவதாகக் கூறப்படுகிறது. மிகுதியாகப் பாலைக் குடித்துவிட்டு, ஒரு வேலையும் செய்யாமல் படுத்துக்கிடக்கும் நோயாளிகளிடையேதான் இது காணப்படும். வேலையின்றிப் படுத்துக்கிடப்பது மலச்சிக்கலுக்குக் காரணமேயன்றிப் பால் குடிப்பது அன்று. ஏனெனில், மிகுதியான திடப் பொருளை உண்ணுததனுலும், ஒன்றும் செய்யாமல் படுத்திருப்பதனுலும் குடல் திறந்து வேலை செய்வதில் சிரமம் ஏற்படுகிறது.

பாலினின்றும் செய்யப்படும் பொருள்கள்

மோர்த் தெளிவு (Whey): இது தயிரினின்று எடுக்கப்படும் திரவமாகும். தயிரை நன்ருகக் கடைந்து, அதை ஒரு தூய துணியின்மூலம் வடிகட்டினுல் வரும் திரவமே சிறந்த மோர்த் தெளிவாகும். இதில் பலவகைச் சத்துப் பொருள்களும் அடியிற் கண்டவாறு உள்ளன. புரதம் 0·82%, கொழுப்பு 0·24%, மாவுப் பொருள் 4·65% உலோகச்சத்து 0·65% தண்ணீர் 93·64% இதில் சத்து மிகவும் குறைவாகவே இருக்கிறது. இது குழந்தைகளுக்குத் துணை உணவாகக் கொடுக்கவே பயன்படுகிறது. மஞ்சள்காமாலை நோயாளிக்கும் இதைக் கொடுக்கலாம். மலத்தைக் கழியச் செய்யும் தன்மையும் இதில் சிறிதுள்ளது. ஆகையால், அசீரணத்தின்போது இதை உட்கொள்வது நல்லதன்று. இதன் மூலம் குறைந்த உஷ்ண அளவு எண்களே கிடைக்கின்றன. எனவே, இக் காலத்தில் இது மிகுதியாகப் பயன்படவில்லை.

பாலாடை (Cream): இதில் பாலின் கொழுப்புச் சத்துப் பெரிதும் உள்ளது. மேலும், ஏறக்குறையப் பாலில் காணப்படும் விகிதத்தில் புரதமும் சர்க்கரையும் இதிலுள்ளன. இதில் தண்ணீர் குறைவாகவும், கொழுப்பு மிகுதியாகவுமுள்ளன. இதிலுள்ள கொழுப்பின் அளவு இதைத் தயாரிக்கும் முறையைப் பொறுத்துள்ளது. இதன்மூலம் மிகுதியான உஷ்ண அளவு

எண்கள் கிடைக்கின்றன. இது எளிதில் செரிக்கப்படுகிறது. ஆகையால், நோயாளிகளுக்கு இது மிகவும் பயனுள்ளது. ஆனால், இதன் விலை மிகவும் கூடுதலாக இருப்பதால் இதைப் பயன்படுத்துவது இலாபமன்று.

மோர்: தயிரை நன்றாகக் கடைந்து அதிலுள்ள வெண்ணெயை எடுத்துவிட்டபின், எஞ்சியிருக்கும் திரவம் மோர் ஆகும். இதில் பாலிலுள்ள அமிலம் (lactic acid) இருப்பதால் புளிப்பாக இருக்கிறது. இதில் $\frac{1}{4}$ முதல் $\frac{1}{3}$ சதவீதமே இவ்வமிலம் இருக்கிறது. மோரில் பல சத்துக்களும் கீழ்க்கண்டபடி இருக்கின்றன.

புரதம்	2·3%	முதல்	3·7%	வரை
கொழுப்பு	0·4%	,,	0·7%	,,
மாவுப்பொருள்	3·7%	,,	4·8%	,,
தண்ணீர்	90·8%	,,	93·6%	,,

மோர் எளிதில் செரிக்கப்படுகிறது. ஏனெனில், இதில் கொழுப்புச் சத்து மிகவும் குறைவாக இருக்கிறது. இதன் மாவுப் பொருளும் மிகவும் சிறந்தது மோரில் சத்து மிகுதியாக உள்ளது. புரதத்தைப் பெறுவதற்கு இது ஒரு மலிவான சாதனமாகும். பாலிலிருந்து கிடைக்கும் எல்லாப் புரதங்களும் இதில் கிடைக்கின்றன. ஒரு குவளை மோரின்மூலம், இரண்டு அவுன்ஸ் ரொட்டியினால் கிடைக்கும் உஷ்ண அளவு எண்களைப் பெற முடியும். மிகுதியாக மோர் குடிப்பதால் சிறு நீர் மிகுதியாக வெளியேறுகிறது.

பாலாடைக்கட்டி (Cheese) ; இது பலவகைப்படும். அவை எல்லாவற்றிலும் பொதுவாகக் கீழ்க்கண்ட தன்மைகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் கேஸின், கொழுப்பு, வைட்டமின்-A, சுண்ணும்பு, பாஸ்வரம், வைட்டமின்-B·ரிபோப்ளேவின் முதலியவைகள் காணப்படுகின்றன. வெவ்வேறு வகைப் பாலாடைக் கட்டிகளில் இவற்றின் அளவுகள் வெவ்வேறாக இருக்கலாம். பெரும்பாலும் இது பசுவின் பாலிலிருந்து செய்யப்படுகிறது. பாலிலுள்ள சத்துப் பொருள்களைப் பல நாட்கள் வரை, திடப் பொருளின் வடிவத்தில் பாதுகாப்பாக வைத்திருப்பதற்கு இது ஒரு வழியாகப் பயன்படுகிறது.

இதில் கொழுப்பு மிகுதியாக இருப்பதால், இதைப் பெரிய பெரிய கட்டிகளாக விழுங்கினால் இரைப்பையில் இதன் சீரணம் நன்கு நடைபெறாது. இதை நன்றாக மென்று, அரைத்துச் சாப்பிடவேண்டும். நன்றாகப் பொடி செய்தால், இதை ஒன்பது மாதக் குழந்தைக்குக் கூடக் கொடுக்கலாம். இது குடலுள்

சென்றதும் நன்ருகச் செரிக்கப்படுகின்றது. இதன் புரதத்தில் 90% உடலுள் கலக்கிறது.

பசு, எருமை இவற்றின் இறைச்சிகளைக்காட்டிலும், பாலாடைக் கட்டியில் இருமடங்குச் சத்துள்ளது. சோதனை செய்து பார்த்ததில் 20 பவுண்டு பாலாடைக் கட்டியில் 100 பவுண்டு எடையுள்ள ஒரு செம்மறியாட்டிலிருந்து கிடைக்கும் சத்துக் கிடைப்பதாக உணவுக் கலை விஞ்ஞானிகள் கண்டுள்ளார்கள். சுண்ணும்பையும் பாஸ்வரத்தையும் பெறுவதற்கு இது மிகவும் மேலான ஒரு வழியாகும். ஒரு பவுண்டு பாலாடைக் கட்டியின்மூலம் 2000 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கக்கூடும். இதன் விலையும் மாமிசத்தைவிட மலிவானது. ஆகையால், இதை நன்கு பயன்படுத்துவது உடல் நலத்திற்கு ஏற்றதாகும்.

மீன் : மீன்களில் புரதமும், கொழுப்பும்தான் முக்கியமாக உள்ளன இவ்விரண்டின் அளவைக் கொண்டு, மீன்களை, மெலிந்த மீன், பருத்த மீன் என இருவகையாகப் பிரிக்கிருர்கள்.

பருத்த மீன்களில் 10 சதவீதத்திற்குமேல் கொழுப்பு உள்ளது. இம் மீன்கள் பலவகைப்படும். அவையான: ப்ளோட்டேர்ஸ், ஈல், ஹெரிங், ஹாலமன், ஸ்ப்ராட் முதலியன. மெலிவான மீன்களில் ஒரு சதவீதமோ, அதையும்விடக் குறைவாகவோ கொழுப்பு காணப்படுகிறது. இவ்வகையைச் சேர்ந்த சில மீன்களாவன: காட், ஹாட்டாக், ஸ்டாக் முதலியன. இவ்விருவகைக்கும் இடைப்பட்ட பருமனுள்ள மீன்களும் உள. அவைகளில் கொழுப்பு மிகவும் குறைவாகவே உள்ளது. சில மீன்களில் காணப்படும் சத்துப்பொருள்களின் அளவு கீழே தரப்பட்டுள்ளது:

பச்சை மீனில் உள்ள சிறந்த சத்துப் பொருள்கள்

மீன் இனம்	புரதம்	கொழுப்பு	ஓர் அவுன்ஸ்மூலம் கிடைக்கும் உஷ்ண அளவு எண்கள்
காட்மீன்	14·6%	0 1%	17
ஹெர்ரிங்	14.6%	8 8%	40
ஸாலமன்	14·7%	12·5%	50
ஹாட்டாக்	12·0%	0·2%	14
ஈல்	8·7%	1·51%	50

இவற்றை நீராவியிலோ, தண்ணீரிலோ சமைத்தால், இவற்றின் சத்துப் பொருள்களில் மாறுதல் ஏற்படுகிறது. சமைத்த மீனின் மாமிசத்தில் காணப்படும் பல்வேறு பொருள்களின் அளவு அடியிற் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

மீன்	புரதம்%	கொழுப்பு%	சுண்ணும்பு மிலி கிராம்%	இரும்பு மிலி கிராம்%	பாஸ்வரம் மிலி கிராம்%	உஷ்ண அளவு எண்கள் ஓர் அவுன்ஸில்
காட்மீன் (நீராவியில்) சமைத்தது	18·0	0·9	14·6	0·5	242	23
ஹெர்சிங் (சூட்டிலாகியது)	16 9	12·9	58·2	1·6	326	54
ஸாலமன் (நீராவியிலானது)	19·1	13·0	28·9	0·8	302	57
ஹாட்டாக் (நீராவியிலானது)	22·0	0·8	54·6	0·7	234	28
ஈல் (சமைத்தது)	11·0	18·1	41·7	1·2	137	60

மீன்களைப்பற்றிய கீழ்க்கண்ட செய்திகள் நினைவில்வைக்கத் தக்கனவாகும் : (1) எலும்பு, தோல் முதலியவற்றின் மூலமாக அவற்றில் மிகுதியான நஷ்டமேற்படுகிறது.

(2) மீன்களில் முக்கியமாக, மெலிந்த மீன்களில் தண்ணீர்ச் சத்து மிகுதியாக உள்ளது.

(3) மீன்களில் மிகுதியாகக் காணப்படும் 'ஜிலாடின்' பகுதி அவைகளைக் கொதிக்க வைத்துச் சமைக்கும்போது நஷ்டமாகிறது.

(4) பருமனை மீன்களைத் தவிரப் பிற மீன்களின் மூலம் மிகவும் குறைவான உஷ்ண அளவு எண்களே கிடைக்கின்றன.

(5) மீன்களை உட்கொள்வதால் புரதம் கிடைக்கக்கூடும்.

(6) இவற்றின்மூலம் பாஸ்வரம் மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது. ஆனல், மீன்களின் எலும்புகள் உண்ணப்படாவிடில், சுண்ணும்புச் சத்து மிகவும் குறைவாகவே கிடைக்கும்.

(7) பருமனை மீன்களை உண்ணுவதால் வைட்டமின்-A யும் D-யும் போதிய அளவில் கிடைக்கக்கூடும்.

மீன் உணவின் செரிப்புத் தன்மை : வெள்ளை மீன் அல்லது மெலிவான மீன் பருமனை மீன்களைவிட எளிதில் செரிக்கப்படுகிறது. இதில் நரம்பு இழைகள் (nerve fibres) மிகவும் சிறியனவாக உள்ளன. இவைகளைச் சமைக்கும்போது விரைவில் பல துண்டுகளாகின்றன. இக்காரணத்தால் இவைகளைச் சிறு குழந்தைகளுக்கும் வயது முதிர்ந்த கிழவர்களுக்குங்கூடக் கொடுக்கலாம். இதற்கு மாருகக் காட்மீன் எளிதில் சீரணமாவதில்லை.

புதிய சூடுபடுத்தப்பட்ட மீன்கள் குடலில் நன்ருகச் செரிக்கப்பட்டு உடலுடன் கலக்கின்றன. அவற்றின் மொத்தப் பொருளில் 95%ம், புரதத்தில் 97%ம், கொழுப்பில் 90% இரத்தத்துடன் கலக்கின்றன. உப்பிட்டு உலர்த்தப்பட்ட மீன்கள் இவ்வளவு நன்ருக உடலுடன் கலப்பதில்லை.

முன்னர் கூறப்பட்டதுபோல, எலும்புகள் மூலம் மீனின் மிகுதியான பகுதி பயனற்றுவிடுகிறது. எனவே, பொருளாதாரக் கருத்துடன் நோக்கின், எல்லா வகை மீன்களும் பயனுள்ளவையெனக் கூறமுடியாது. பொதுவாகப் பருமனை மீன்கள் மலிவாகக் கிடைக்கின்றன. அவைகள் சத்துள்ளவையாகவும் இலாபமானவையாகவும் கருதப்படுகின்றன. இதற்கடுத்தாற்

போன்று உப்பிட்ட வெள்ளை மீன்களை இலாபமுள்ளவையெனக் கொள்ளலாம். ஒரு சாதாரண 'ஹெர்ரிங்' மீனில் சுமார் 15 கிராம் வரை புரதமும், 5-10 கிராம் வரை கொழுப்பும் கிடைக்கின்றன. மக்கள் இகழ்ச்சியுடன் கருதும் 'ப்ளோட்டர்' என்ற மீனில் அதிகச் சத்து இருப்பதாகக் கூறப்படுகிறது.

மாமிசம்: மாமிசம் மிகவும் மெல்லிய இழைகளாலானது. இவ்விழைகள் வெவ்வேறு உயிரினங்களில் வெவ்வேறு விதமாகக் காணப்படுகின்றன. சிறிய இழைகளையுடைய மாமிசம் எளிதில் செரிக்கப்படுகிறது. அத்தகைய மாமிசம் மென்மையாகவுமிருக்கிறது. இம் மாமிச இழைகளுக்கிடையில் ஒருவகைப் புரதமிருக்கிறது. இதை 'இலாஸ்டின்' (elastin) என்று கூறுகிறார்கள். இவ்விழைகளைச் சேர்க்கும் திசுக்கள் முக்கியமாகக் 'கோலேஜன்' (Collagen) ஒன்ற பொருளாலானது. கொதிக்க வைக்கப் பட்டதும் இதிலிருந்து 'ஜிலாடின்' வெளிப்படுகிறது. விலங்குகள் உருவத்தில் பெரியதாக இருப்பதற்கும், மிகுதியான வேலை செய்வதற்கும் ஏற்றபடி அவற்றின் மாமிசத் திசுக்களும் கடினமாக இருக்கின்றன. மாமிச இழைகளின் சுவர்களும் இதற்கேற்றபடித் தடிப்பாக உள்ளன.

இழைகளை இணைக்கும் திசுக்களில், இழைகளுக்கிடையில் கொழுப்பு இருக்கிறது. இது வெவ்வேறு அளவுகளில் காணப்படுகிறது. சில சமயங்களில் இது சிறிதும் காணப்படுவது இல்லை. வாத்துப்போன்ற நீந்தும் பறவைகளிடத்தும், பன்றி இறைச்சி முதலியவற்றிலும் இது மிகுதியாகக் காணப்படுகிறது. மிகுந்த கொழுப்பு இருப்பதால் மாமிசத்தின் சீரணமாகும் தன்மை குறைகிறது. ஏனெனில் அது மாமிச இழைகளைச் சூழ்ந்துகொண்டு, அவைகள்மீது சீரணநீர்கள் தங்கள் வேலைகளைச் செய்யவொட்டாமல் தடுக்கிறது. இதனால்தான் பன்றியிறைச்சி, வாத்து இறைச்சி முதலியவை நன்கு செரிக்கப்படுவதில்லை.

மாமிச இழைகளுக்குள் தசைநீர் இருக்கிறது. இதில் புரதங்கள், உப்புகள் ஆகியவைகளின் கரைசல் இருக்கிறது. உயிரினங்கள் எவ்வளவுக்கெவ்வளவு சிறியனவாக இருக்கின்றனவோ, அவ்வளவுக்கவ்வளவு, அவைகளின் மாமிசத்தில் நீரும் அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. அவற்றின் சத்தும் அவ்வளவுக்கவ்வளவு குறைவாகவே உள்ளது.

மாமிசத்தின் இரசாயன அமைப்பு, உயிரினத்தின் வகை, அதன் உடலமைப்பு முதலியவற்றிற்குத் தக்கபடி வேறுபடுகிறது. சாதாரண மாமிசத்தில், எலும்பு முதலிய உண்ணப்

படாத பொருள்களின் வழியாகச் சுமார் 17% இழப்பு ஏற்படுகிறது. மீதியுள்ள உண்ணப்படும் மாமிசத்தில் காணப்படும் பொருள்களின் விகிதம் அடியிற்கண்டபடி உள்ளது :

நுண்ணறைகளுக்குள்ளிருக்கும் புரதம்	16·1%
கோலேஜன் முதலியன.	2·4%
கொழுப்பு	3 0%
உலோகச் சத்து	0·7%
மாமிச சாரம் (fat extractives)	0·8%
தண்ணீர்	75%

சில உயிரினங்களின் மாமிச அமைப்பு அடியிற் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது :

வகை	புரதம் %	கொழுப்பு %	உலோகச்சத்து %	தண்ணீர் %
மெலிந்த மாட்டின் மாமிசம்	20	1·5	1·3	76·5
மெலிந்த வெள்ளாட்டின் மாமிசம்	18	5·7	1·3	75
சாதாரண ,,	14·5	19 5	0·5	65·2
மிகவும் பருத்த ,,	10·2	43·2	0·5	45
சாதாரணமான பன்றி ,,	12·3	26·2	0 5	60·9
மிகவும் பருத்த பன்றி மாமிசம்	9·7	45·5	0·04	44·4
மானின் மாமிசம்	19·7	1·9	1·1	75·7
பருத்த முயலின் மாமிசம்	21·4	9·7	1·1	66·8
புறாவின் மாமிசம்	22·1	1·0	1·0	75·1
வாத்தின் ,,	15·9	45·5	0·4	38

மேலே குறித்த புள்ளி விவரங்கள் பொதுவாகச் சராசரியளவில் கெடுக்கப்பட்டனவாகும். இவற்றில் வேறுபாடு ஏற்படலாம்.

மாமிசத்தைச் சமைப்பதால் அதன் இழைகள் துவண்டுவிடு கின்றன. அவற்றின் திசுக்கள், ஜிலாட்டிஞக மாறுகின்றன. கொழுப்பின் சிறிதளவும் குறைகிறது. மாமிசத்திலிருக்கும் தண்ணீரும் குறைகிறது. இம் மாறுதல்கள் மிகவும் முக்கிய மானவை. இதனுல் சமைக்கப்பட்ட மாமிசத்தின் ஊட்டத் தன்மை மிகுதியாகிறது. இதற்கு மாருகக் காய்கறிகளைச் சமைக்கும்போது அவற்றில் தண்ணீர் மிகுதியாகிவிடுவதால், அவற்றின் ஊட்டத் தன்மை குறைகிறது.

மாமிசத்தின் சீரணமாகும் தன்மையும், அது உடலுட் கலத்தலும் : இரைப்பையில் மாமிசம் சிறிதளவு செரிக்கப்படு கிறது. அதன் புரதம், மேட்டாப் புரோட்டீன் (metaprotein), அலுமோஸ் (alumose) என்பவைகளாக மாறுகிறது. இதனுல் இதன் மீதிச் சீரணமும் எளிதில் நடைபெறுகிறது. திடப் பொருள்களில், மாமிசம் எளிதில் செரிக்கப்படுவதாகக் கருதப்படு கிறது. இது சீரணமாகும்பொழுது முதன் முதலில் அதன் இழைகள் விம்மி மென்மையாகின்றன. அவைகளின் நிறம் சாம்பல் கலந்த பசுமையாக மாறுகிறது. பிறகு மாமிசம் குழம்பு போல் ஆகிறது.

பச்சை மாமிசம், சிறிது சமைக்கப்பட்ட மாமிசத்தைவிட விரைவில் சீரணமாவதாகவும், மிகுந்த நேரம் சமைக்கப்பட்ட மாமிசம், மிகவும் சிரமத்துடன் சீரணமாவதாகவும் பொதுவாகக் கருதப்படுகிறது. (கோழி முட்டையின் வெள்ளைக் கருவை, நீர்த்த உலோக அமிலங்கள் (Dilute mineral acids) அல்லது காரப்பொருள்களுடன் (alkalies) சேர்த்துச் சூடாக்கிஞல், அதில் பல மாறுதல் ஏற்படுகின்றன. அதிலிருந்து, புரதங்கள் கலந்த பலவகைப் பொருள்கள் வெளிப்படுகின்றன. இவற்றில் அல்புமோஸும் ஒன்ருகும். மாமிசத்தின் புரதங்களின்மீது சீரண நீர்கள் தங்கள் வேலையைச் செய்யும்பொழுது அவற்றின்றும் அலுமோஸ் உண்டாகிறது.

[**மேட்டாப் புரோட்டீன் :** இது அமிலம், காரம் இவற்றின் செயற்பாடுகளால், புரதத்தினின்றும் உண்டாகிறது. இதன் மூலக் கூறுகள் (molecules) புரதத்தினின்றும் வேறுபடுகிறது. இவைகள் புரதங்கள், வலுக்குறைவான அமிலங்கள், காரங்கள் ஆகியவைகளிலும் கரைகின்றன].

மாமிசம் மிகவும் நன்ருக உடலுட் கலக்கிறது. இதில் 5% உலோகச் சத்துக்கள்தாம் இரத்தத்துடன் சேருவதில்லை என்று அறிஞர்கள் கூறுகிருர்கள். எஞ்சியுள்ளவைகள் முழுவதும்

உடலுட் கலக்கின்றன. எனவே, சில குடல் நோய்க்காரர்களுக்கு இது சிறந்ததாகக் கருதப்படுகிறது.

மாமிசத்தின் மூலம், சிறப்பாகப் புரதம் கிடைக்கிறது. அது விரைவில் சீரணமாகிறது. அது உடலுடன் நன்ருக ஒன்றுகிறது. உஷ்ண அளவு எண்களேயும் அது விரைவில் அளிக்கிறது. இக் காரணங்களால் அதைக் குளிர்காலத்திலுண்பது நன்மை பயக்கும். ஆனல், கோடையில் அதைக் குறைவாகப் பயன் படுத்துவதே நல்லது. மாமிசத்தை மட்டும் தின்றுகொண்டு மக்கள் உயிர்வாழ முடியும். துருவப் பகுதிகளில் வாழும் மக்கள், ஆண்டு முழுவதும் மாமிசத்தையே உண்டு வாழ்கிருர்கள் என்பது ஈண்டு நோக்கத்தக்கதாகும்.

மாமிச உணவு, நரம்புகளேத் தூண்டிவிடுகிறதென்றும், மிருகத் தன்மையை உண்டாக்குகிறதென்றும் சிலர் கருதுகிருர்கள். இரத்த அழுத்தம், மலச்சிக்கல், குடலில் அழுகல் முதலியவற்றையும் உண்டாக்குவதாக இவர்கள் நிணேக்கிருர்கள். ஆனல், உணவு விஞ்ஞானக் கலேஞர்கள், 'இக் கூற்றுக்கு ஒரு வித ஆதாரமுமில்லே' என்கிருர்கள்.

மாமிசத்தை மட்டுமே உண்டு மனிதன் உயிர்வாழ முடியும் என்ருலும், அவ்வாறு உண்டால், உடலுக்குத் தேவையான திறனேப் பெறுவதற்கு அதிக அளவில் உண்ணவேண்டியிருப்பதால், அது மிகுந்த நன்மை பயப்பதன்று.

இனி, உயிரினங்களின் பல்வேறு உறுப்புகளிலுள்ள மாமிசத்தின் ஊட்டத் தன்மையைப்பற்றிப் பார்ப்போம்: பொதுவாக, மிருகங்களின் காற்றுப்பைகள், மூளே, சிறுநீரகங்கள், கல்லீரல், இரைப்பை முதலியவைகளே மக்கள் உண்கிருர்கள். இவற்றில் ஊட்டத்தன்மை நன்ருக உள்ளது. இவற்றின் விலேயும், பொதுவாகக் குறைவாகவேயுள்ளது. இவற்றில் புரதத்துடன், வைட்டமின்களும், இரும்புச் சத்தும் உள்ளன. கல்லீரலில் வைட்டமின் Aம், Bம் கூட்டும் (B-complex) மிகுதியாக இருக்கின்றன. இரும்பும், உடம்பிற்குக் கிடைக்கும் தன்மையிலிருக்கிறது. மற்ற உறுப்புகளில் வைட்டமின்-B மிகுதியாக உள்ளது.

இரத்தம் குறைந்துவிட்டால், நோய் ஏற்பட்டுச் சாவுடன் போராட நேரிடுவதால், இரத்தத்தை, ஊட்டம் தரும் ஒரு பொருளாகச் சிலர் எண்ணலாம். ஆனல், இது தவருகும். ஏனெனில், இரத்தம் ஓர் ஓடம் போன்று ஊட்டப் பொருள்களே,

உடலின் வெவ்வேறு உறுப்புகளுக்கு எடுத்துச் செல்கிறது. எனவே, இரத்தத்தை உண்பதால் உடலுக்கு நன்மை ஏற்படுவதில்லை.

மிருகங்களின் இரைப்பை, குடல், மூளை ஆகியவை மிக நன்ருகச் செரிக்கப்படுகின்றன. மூளையில், பாஸ்வரம் மிகுதியாகக் காணப்படுகிறது. இது, மற்ற உறுப்புகளைவிட மிகவும் விரைவில் செரிக்கப்படுகிறது. ஆனல், இது முற்றும் உடலுடன் கலப்பதில்லை ; 57% தான் உடலுட் கலக்கிறது.

ஊறுகாய் போடுதல், வற்றலாக்குதல், டின்களின் அடைத்தல் முதலியவைகள்மூலம் மாமிசத்தையும் பல நாட்கள் வரை, கெடாமல் வைத்திருக்க முடியும்.

மாமிசக் குழம்பு (Soup): மாட்டு மாமிச சாரம், மாமிச ரஸம், அதனுலான தேநீர் இவைகளைப்பற்றிய சில முக்கியச் செய்திகள் கீழே தரப்படுகின்றன :

(1) மாமிச சாரத்தில், ஊட்டச்சத்து மிகுதியாக இல்லை. அதன் மூலம், உஷ்ண அளவு எண்களும், அதிகம் கிடைப்பதில்லை. எனவே, இது நல்ல உணவில்லை.

(2) இப் பொருள்கள் இருதயத்தைத் தூண்டுவதில்லை.

(3) இவைகள் சீரணத்தை விரைவுபடுத்துகின்றன. சீரணநீர்களை மிகுதியாக உண்டாக்கி, இவைகள், சாப்பிடுவதற்கு மிகுந்த விருப்பத்தையும் சுவையையும் தருகின்றன. ஆகையால், சீரணிக்கும் திறன் குறைவாக இருக்கும்போது, இவற்றைப் பிற உணவுப் பொருள்களுடன் சேர்த்து உண்ணலாம்.

(4) இவைகளை மிகுந்த அளவில் உண்பதால் வயிற்றுப் பேர்க்கு உண்டாகலாம்.

(5) இவைகளில் மிகவும் குறைந்த அளவிலேயே புரதம் இருக்கிறது.

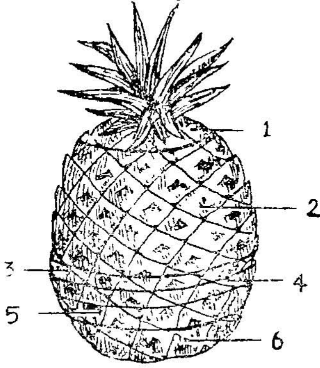
(6) பொதுவாக, மாட்டு மாமிச ரஸத் தேநீரில், உயர்ந்த அளவாக 2% புரதம் இருக்கிறது. இத் தேநீரில், சீரண சக்தி அதிகரிக்கக்கூடும்.

14. உலோகச்சத்துக்கள், வைட்டமின் A, C, ஆகியவற்றிற்காக உண்ணப்படும்—உணவு

காய்கறிகளையும், பழங்களையும், மிகுதியாக உண்பதால், உலோகச்சத்தும், வைட்டமின்களும் மிகுதியாகக் கிடைக்கக் கூடுமென்று பொதுவாகப் பலரும் கருதுகிறார்கள். ஆனால், சுண்ணாம்பும், பாஸ்வரமும், காய்கறிகளையும், பழங்களையும் உண்பதைவிடப் பால், பாலாடைக்கட்டி, மீன் ஆகியவற்றை உண்பதாலேயே அதிகமாகக் கிடைக்கின்றனவென்பதை நினைவில் வைத்திருப்பது நன்று. இம் மாதிரியே, முட்டை, கல்லீரல் ஆகியவற்றின்மூலம், அதிகமான இரும்புச் சத்துக் கிடைக்கிறது. வெண்ணெய், முட்டை, பருத்த மீன், கல்லீரல், பால் ஆகியவற்றில் வைட்டமின்-A மிகுதியாக உள்ளது. வைட்டமின்-Cயைப் பெறச் சிறு கொட்டைப் பருப்புகள் (nuts) சிறந்த உணவாகும், பொதுவாகப் பழங்களின் மூலம் வைட்டமின்-C கிடைக்கிறது. மஞ்சள் நிறப் பழங்களில் வைட்டமின்-A யும் Cயும் கிடைக்கின்றன. இவற்றில் இரும்புச் சத்தும், உடலுக்கு எளிதில் கிடைக்கும் வடிவிலுள்ளது. முட்டைக் கோசு போன்ற காய்கறிகளில் சிறிதளவு சுண்ணாம்பும் கிடைக்கிறது.

பழங்கள் : பழங்களில் தாவரங்களின் விதை இருக்கிறது. அவ் விதையைத் தொலைவில் எடுத்துச் செல்ல, மற்றவர்களுக்கு ஆசைகாட்ட, அதைச் சுற்றிலும் சதைப்பற்றுள்ளது. இதன் இனிப்பு, அப்பழத்தைத் தின்ன உயிரினங்களை இழுக்கிறது. பழத்தைத் தின்று விட்டு, விதைகளையோ. கொட்டைகளையோ அப்பால் வீசி எறிந்து விடுவதால், விதை பரவிச் செடி வளர வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது. பெரும்பாலும் புதிய பழத்தில் பல்வேறு பொருள்கள் அடியிற்கண்டபடி அமைந்துள்ளன : புரதம் 0·5%; கொழுப்பு 0·5%; மாவுப் பொருள் $5\frac{1}{2}$—$10\frac{1}{2}$% ஸெல்லுலோஸ் $2\frac{1}{2}$%; உலோகச்சத்து 0·5% நீர் 85-90%.

சில பழங்களிலுள்ள பல்வேறு சத்துக்களின் அளவை அடியிற்கண்ட படங்களின் மூலம் புரிந்து கொள்ளலாம் :



படம் 18

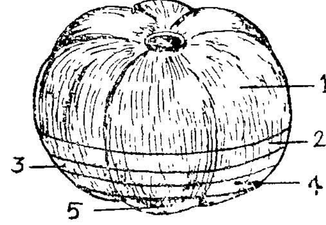
அன்னாசி

(உண்ணத் தகுந்த பகுதியில்

1. ஸெல்லுலோஸ் 0·4%
2. நீர் 86·5%
3. புரதம் 0·57%
4. கொழுப்பு 0·04%
5. உலோகச் சத்து 0·49%
6. மாவுப் பொருள் 12·0%

தக்காளிப் பழம்

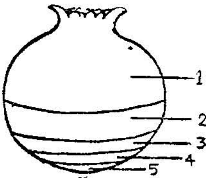
1. தண்ணீர் 96 52%
2. மாவுப் பொருள் 3·9%
3. கொழுப்பு 0·08%
4. புரதம் 1 62%
5. உலோகச் சத்து 0·48%



படம் 19

மாதுளை

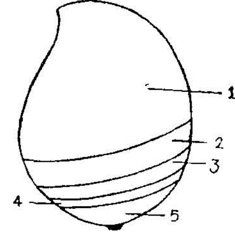
1. நீர் 78·0%
2. மாவுப் பொருள் 14·56%
3. புரதம் 1·63%
4. உலோகச் சத்து 0·67%
5. கொழுப்பு 0 04%



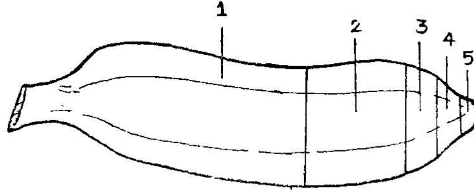
படம் 20

மாம்பழம்

1. நீர் 86·14%
2. மாவுப் பொருள் 11·04%
3. புரதம் 0·64%
4. உலோகச் சத்து 0·32%
5. கொழுப்பு 0·07%
6. ஸெல்லுலோஸ் 1·14%



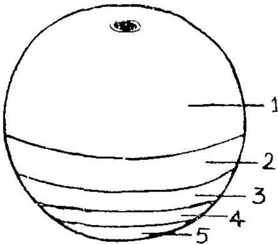
படம் 21



படம் 22

வாழைப்பழம்

1. தண்ணீர் 73·35%
2. மாவுப் பொருள் 25·79%
3. புரதம் 1·6%
4. உலோகச் சத்து 0·72%
5. கொழுப்பு 0·08%



படம் 23

ஆரஞ்சு

1. நீர் 87·84%
2. மாவுப் பொருள் 10·56%
3. புரதம் 0·85%
4. உலோகச் சத்து 0·48%
5. கொழுப்பு 0·32%

இப் படங்களிலிருந்து, பழங்களில் தண்ணீருக்கு அடுத்தாற் போன்று, மாவுப் பொருளே மிகுதியாகவுள்ளதென்பது தெரிய வரும். அதுவும், பெரும்பாலும் சர்க்கரையின் வடிவிலேயே இருக்கிறது. பழுத்த சில பழங்களில் மாவுச் சத்து (starch) காணப்படுகிறது. இவற்றிலுள்ள சர்க்கரை, பழச்சர்க்கரை (fructose), க்ளுகோஸ் (glucose) ஆகியவற்றின் வடிவிலுள்ளது. ஆப்பிளிலும் பேரிக்காயிலும், க்ளுகோஸைக்காட்டிலும், பழச் சர்க்கரை மிகுதியாகவுள்ளது. ஆனால், பெரிய கொட்டைகள் உள்ள, மாம்பழம் போன்ற பழங்களில் க்ளுகோஸ் முக்கியமாக உள்ளது.

பழங்களில், உலோகச் சத்துக்களில் பொட்டாசியம், பலவித அமிலங்களுடன் கலந்திருக்கிறது. பழம் பழுக்கப் பழுக்க, அதிலுள்ள இவ் வமிலங்கள் குறைந்துகொண்டே வருகின்றன. சரக்கரையின் அளவு கூடிக்கொண்டே வருகிறது. இதனால்தான், காயைவிடப் பழம் இனிப்பாக இருக்கிறது.

பழங்களைச் சமைப்பதால், அவற்றின் இழைகள் மென்மை யாகின்றன. அவை எளிதில் சீரணமாகின்றன. ஆனால், அவைகளின் ஊட்டச் சத்துக் குறைகிறது. சில எடுத்துக் காட்டுகள் ஈண்டுக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

பேரிக்காய்	சமைக்காதபோது	10·1%	மாவுப்பொருள்
,,	ஒருமுறை கொதிக்க வைத்தால்	6·6%	,,
,,	இருமுறை ,,	5·9%	,,
பீச் (Beach)	சமைக்காதபோது	9·5%	,,
,,	ஒருமுறை கொதித்தபின்	1·8%	,,
ஆப்பிள்	சமைக்காதபோது	11·7%	,,
,,	ஒருமுறை கொதித்தபின்	7·3%	,,
,,	இரு ,, ,,	6·1%	,,

பழங்களைக் கொதிக்க வைத்தபின், அந்த நீரைக் கொட்டாமல் பயன்படுத்தினால், இம் மாதிரியான நஷ்டம் அதிகம் ஏற்படுவதில்லை.

பழங்கள் சீரணமாவது, அவற்றின் வகை, பழுத்திருக்கும் தன்மை ஆகியவற்றைப் பொறுத்துள்ளது. அவைகளை இரு பிரிவாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன : (1) சுவையின்பொருட்டு

உண்ணப்படும் பழங்கள். (2) ஊட்டத்திற்காக உண்ணப்படும் பழங்கள். இவற்றுள், முதற்பிரிவில், 20%ஐ விடக் குறைவான திடப்பொருள் உள்ள பழங்களைச் சேர்க்கலாம். இரண்டாவது பிரிவில் இதைவிடக் கூடுதலான திடப்பொருள் உள்ள பழங்களைச் சேர்க்கலாம்.

முதல்வகைப் பழங்களில், சர்க்கரை, குறைந்த அளவிலிருக்கிறது. இவற்றில் பொதுவாக, வைட்டமின் Bயுமுள்ளது. சில பழங்களில் வைட்டமின்-Cயுமிருக்கிறது. இவைகளில் தண்ணீர் மிகுதியாக இருப்பதால், இவைகளைக் கோடை நாட்களில் உண்பது நல்லதாகும். ஆப்பிள், எலுமிச்சை, மாம்பழம், தர்பூஜா, பப்பாளி, தக்காளி முதலிய பழங்கள் இவ்வகையைச் சேர்ந்தவையாகும்.

இரண்டாவது வகையைச் சேர்ந்த பழங்களின்மூலம், உஷ்ண அளவு எண்கள் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன. இப்பிரிவில் வாழைப்பழம் மிகவும் சிறந்ததாகும். ஒரு பெரிய வாழைப்பழம் சுமார் 150 கிராம் எடையுள்ளது. இதில் சாப்பிடத்தக்க பொருள் சுமார் 60% இருக்கிறது. இதில் மாவுப் பொருள் மிகுதியாகவும், சிறிதளவு வைட்டமின்-Cயும் இருக்கின்றன. இதில் 100 கிராமுக்கு 15 மில்லிகிராம் வைட்டமின்-C (அஸ்கார்பிக் அமிலம்) கிடைக்கிறது. வைட்டமின் B 14—30 சர்வதேச அடிப்படையளவுகள்வரை உள்ளன. வைட்டமின் A 250—340 சர்வதேச அடிப்படையளவுகள்வரை இருக்கிறது. உருளைக் கிழங்கைப்போன்று, அதே அளவு உஷ்ண அளவு எண்களை வாழைப்பழம் கொடுக்கிறது. ஆனால், உருளைக்கிழங்கில் மாவுப்பொருள், மாவுச்சத்தின் (starch) வடிவத்திலிருக்கிறது. பழுத்த வாழைப் பழத்தில் மாவுப்பொருள், கரும்புச் சர்க்கரை (sucrose) வடிவிலும், மாறிய சர்க்கரை (invertsugar) வடிவிலும் இருக்கிறது.

வாழைக்காயில், மாவுப்பொருள் பெரும்பாலும் மாவுச் சத்தின் (starch) வடிவிலிருக்கிறது. அது நன்குகப் பழுக்கும் போது, அதனுடைய தோல் மஞ்சளாக மாறுகிறது. அதன்மீது தவிட்டு நிறப் புள்ளிகள் உண்டாகின்றன. அச் சமயம், மாவுச் சத்து (starch), கரும்புச் சர்க்கரை, க்ளூகோஸ் முதலியவைகளாக மாறுகிறது.

மற்றப் பழங்களுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும்பொழுது, வாழைப்பழம் மலிவாகத் தோன்றுகிறது. எனவே,

ஏழைகளும் இதை வாங்கித் தின்று பயனடைய முடியும். அமெரிக்காவில், குழந்தைகள் மருத்துவ விடுதிகளில், சிறு குழந்தைகளுக்கு, மூன்றுவது மாதத்தில், வாழைப்பழத்தை, முதன் முதல் கொடுக்கும் திடப்பொருளாகப் பயன்படுத்துகிறார்கள். அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளில், குழந்தைகளின் எடையைக்கூடச் செய்வதற்கு, இப்பழத்தையே கொடுக்கிறார்கள். இங்கிலாந்து, அமெரிக்க ஐக்கியநாடுகள், ஜெர்மனி, கனடா முதலிய நாடுகளில், வயிற்றுப்போக்குள்ள குழந்தைகளுக்கு, இப் பழத்தையே கொடுத்து, அந் நோயைப் போக்குகின்றனர். இத்தகைய சமயங்களில் மிகவும் நன்றுகப் பழுத்த பழங்களையே கொடுக்க வேண்டும். வாழைக்காய்களை உலர்த்தி, அவற்றினின்றும் மாவைத் தயாரிக்கின்றனர். அதில் பல சத்துக்களும அடியிற்கண்டவாறு இருக்கின்றன: புரதம் 4%; கொழுப்பு 0·5%; மாவுப்பொருள் 80%. உலோகச்சத்து 2·5%; நீர் 13%. இந்தியாவில் இக் காய் மிகுதியாகக் கிடைக் கிறது. ஆகையால், ஏழை மக்கள் இதை நன்கு பயன்படுத்தி நன்மையடையலாம். மாம்பழம், பலாப்பழம், கொய்யா ஆகி யவை கோடையில் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன. நன்றுகப் பழுத்த இப் பழங்கள் நல்ல சுவை உள்ளனவாக இருக்கின்றன. இவைகள் மூலமாக உஷ்ண அளவு எண்களும் போதிய அளவு கிடைக்கின்றன. ஆயினும், இவை வாழைப்பழம் போன்று, அவ்வளவு எளிதில் சீரணமாவதில்லை. வாழைப்பழங்களைக் குழந்தைகளுக்குக்கூடக் கொடுக்கலாம். ஆனால், இப் பழங்களை அவ்வாறு பயன்படுத்தமுடியாது.

சில முக்கியப் பழங்களிலுள்ள சத்துப் பொருள்களின் அளவு அடியில் தரப்பட்டுள்ளது :

பழங்களின் பெயர்	100 கிராமில் கிடைக்கும் அளவு (கிராமில்)				100 கிராமில்கிடைப்பது (மிலி கிராமில்)			வைட்டமின்கள் 100 கிராமில் கிடைக்கும் அளவு சர்வதேச அடிப்படை அளவில்			குறிப்பு
	புரதம்	கொழுப்பு	மாவுப் பொருள்	உஷ்ண அளவு எண்கள்	சுண்ணாம்பு	இரும்பு	பாஸ்வரம்	A	B	C	
அன்னாசி	0·5	0·04	12·5	50	12·2	0 42	7·8	166	2·5	208	
கொய்யா	1·46	0·19	14·5	38	7·3	0·6	40·0	100	...	900	
மாதுளை	1·63	0·04	14·5	65	9·0	0·27	66·0	...	...	60	
மாம்பழம்	1·86	0·01	17·8	80	2·8	0·46	22	540	...	40	
வாழைப்பழம் பெரியது	1·1	0·15	36·4	90	6·8	0·41	28·1	250-340	30	146-300	வைட்டமின் 'C' குறைவு
நாவற்பழம்	1·3	0·1	13·7	32	63·3	0·85	23·8	...	10	...	
தக்காளிப் பழம்	0·9	0·08	4 3	15	22·0	0·71	23·0	—	...	920	வைட்டமின் 'C' மிகுதி
ஆரஞ்சு	0·85	0·32	10·5	48	46·0	0·08	22·0	350	40	250	
பப்பாளி	0·47	0·03	9·5	40	13·2	0·42	9·1	2020	...	180	
ஆப்பிள்	0·31	0·08	13·4	51	3·6	0·29	6·8	...	...	30-80	வைட்டமின் 'C' மிக்க குறைவு

உலர்ந்த பழங்கள் : திராட்சை, பேரீச்சை, அத்தி முதலிய உலர்ந்த பழங்கள், வாழைப் பழத்தையும்விட ஊட்டமுள்ளன. இவற்றுள், பேரீச்சை அரபியர்களுக்கு மிகவும் பயன்படுகிறது. இதில் மாவுப் பொருள், சர்க்கரையின் வடிவிலிருக்கிறது. உலர்ந்த அத்திப் பழத்தில் மிகுதியான சுண்ணும்புச் சத்தும், இரும்பும் இருக்கின்றன. புதிய பழங்களைக் காட்டிலும், உலர்ந்த பழங்களின் மூலம் நமக்கு அதிக உஷ்ண அளவு எண்களும் கிடைக்கின்றன. சில உலர்ந்த பழங்களில் உள்ள சத்துகளின் அளவு அடியிற் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

பழத்தின் பெயர்	100 கிராமில் கிடைக்கும் அளவு (கிராம்)			100 கிராமீல் கிடைக்கும	100 கிராமில் கிடைப்பன மிலி கிராம் அளவில்			100 கிராமில் கிடைக்கும் வைட்டமின் அளவு சர்வதேச அடிப்படையளவில்			
	புரதம்	கொழுப்பு	மாவுப் பொருள்	உஷ்ண அளவு எண்கள்	சுண்ணும்பு	இரும்பு	பாஸ்வரம்	வைட்டமின் A	வைட்டமின் B	வைட்டமின் C	குறிப்பு
அத்திப்பழம்	3·6	0·23	52·9	250	28·4	4·17	91·5	...	9	...	...
பேரீச்சை	2·0	0·16	63·9	300	67·9	1 61	63·8	600	30	...	...
திராட்சை	1·7	0·17	63·1	290	95·2	1·82	40·4	...	...	...	...
சுல்தாரு	1·7	0·16	64·7	302	5·22	1·82	94·5	...	60	...	...

டின்களில் அடைத்துப் பாதுகாப்புடன் வைக்கப்படும் உலர்ந்த பழங்களில், வைட்டமின்-C மிகுதியாக இருக்கிறது. இவைகளைத் தயாரிக்கும்பொழுது, இவற்றுடன் வைட்டமின்-Cயை மிகுதியாகச் சேர்க்கிறுர்கள். கருப்புத் திராட்சையில், இவ்வாறு தனியாக வைட்டமின் சேர்க்கப்பட்டபின், அதில் 100 கிராமுக்கு 90 மிலி கிராம் வைட்டமின் C கிடைக்கிறது.

இனி சில காய்கறிகளைப்பற்றிப் பார்ப்போம். **பச்சை நிறமாகவும், இலை வடிவமாகவும் உள்ள காய்கறிகள்:** இவற்றுள் முட்டைக்கோசு, காலிப்ளவர், முள்ளங்கி ஆகியவை அடங்கும், பசுமை இலைகளிலிருந்து நமக்கு வைட்டமின் Aயும், Cயும், இரும்புச் சத்தும் கிடைக்கின்றன. எவ்வளவுக்கெவ்வளவு இலைகள் பசுமையாக உள்ளனவோ, அவ்வளக்கவ்வளவு அவற்றில் வைட்டமின் Aயும் இரும்பும் கூடுதலாக இருக்கின்றன. முட்டைக்கோசின் வெளிப்புற இலைகளில், உள்ளேயுள்ள வெண்ணிற இலைகளைவிட, வைட்டமின் A, C, இரும்பு, சுண்ணும்பு ஆகியவை மிகுதியாக உள்ளன. இவற்றில் உள்ள உலோகச் சத்தில் ஒருவிதக் குறைவும் ஏற்படுவதில்லை ஆனல், வைட்டமின் C மிகவும் குறைகிறது. சில காய்கறிகளிலுள்ள சத்துக்களின் அளவு அடியிற் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது:

காய்கறி	100 கிராமில்							
	புரதம் கிராம்	கொழுப்பு கிராம்	மாவுப் பொருள் கிராம	சுண்ணும்பு மிலி கிராம்	இரும்பு மிலி கிராம்	வைட்டமின்-A (காரோடின்) ச. தே. அ.	வைட்டமின்-C மிலி கிராம்	100 கிராமில் கிடைக்கும் உஷ்ண அளவு எண்
வாழைக்காய்	1·41	0·23	14·51	5·0	0·60	50	23·9	66
காலிப்ளவர்	2·4	0·1	3·0	23	0·9	0	124·2	14
முட்டைக்கோஸ்	1·5	0·1	5·0	65	1·0	100	124·2	18
தக்காளி	0·9	0·1	2·5	13	0·4	3000	31·3	13
கத்தரிக்காய்	1·31	0·26	6·4	24	1·31	5	22·5	23
வெண்டை	2·2	0·2	7·7	94	1·31	58	15·6	41

15. தாளிப்புப் பொருள்களும் சுவைக்காக உண்ணப்படும் பொருள்களும்

உண்ணும் உணவுப் பொருள்களின் சுவையை மிகுதிப் படுத்துவதற்காக அவற்றுடன் சில பொருள்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன. இதனால் உணவுப் பொருள்களில் ஒருவித நறுமணம் உண்டாகி, நமக்கு அவை மிகவும் சுவையுள்ளனவாகத் தோன்றுகின்றன. சுவை நாவின் உணர்வால் உண்டாகிறது. தாளிப்புப் பொருள்கள் சேர்ந்துள்ள உணவை உண்ணும்போது, அவற்றினின்றும் ஒரு வகை ஆவிப் பொருள் வெளிப்பட்டு, நமது மூக்கில் பட்டு, ஒருவித நறுமணத்தை உணரச் செய்கிறது. இதை நாம் சுவை என்கிறோம். இதனால்தான் நமக்கு நீர்க் கொண்டிருக்கும்போது (Cold) மூக்கிற்கு வாசனையை அறியும் ஆற்றல் தடைப்பட்டுப் போவதால், பொருள்களின் சுவை தெரிவதில்லை.

சுவை முக்கியமாக நான்கு வகைப்படும் அவையாவன: இனிப்பு, புளிப்பு, உப்பு, கசப்பு இவற்றுடன் துவர்ப்பு, உறைப்பு ஆகியவற்றையும் சேர்த்து, அறுசுவை என்பர். நாவின் நுனிப்பகுதி, இனிப்புச் சுவையையும் புளிப்புச் சுவையையும் அறிகிறது. இதனால்தான் குழந்தைகள் பெரும்பாலும் இனிப்புப் பொருள்களை வாயின் முற்பகுதியில் வைத்துச் சப்புகின்றன. நாவின் பிற்பகுதி கசப்பை அறிகிறது. உப்புச் சுவையை நாவின் எல்லாப் பகுதிகளும் அறிகின்றன. மீதமுள்ள சுவைகள் எல்லாம் மூக்கின் உணர்வினால் ஏற்படும் மணத்தின் பாற்பட்டனவேயாகும். இந் நறுமணத்தினால் பொருள்கள் மனத்தைக் கவர்கின்றன. இக்காலத்தில் செயற்கை முறையில் பொருள்களில் இந் நறுமணத்தைச் (flavour) சேர்க்கின்றனர். இருப்பினும், இயற்கையாக உள்ள மணமும் சுவையும் இம்மாதிரியான பொருள்களில் இல்லை. இனிச் சில பொருள்களைப் பற்றிப் பார்ப்போம்.

கிராம்பு: இது ஒருவகை மரத்தின் உலர்ந்த மொட்டாகும். இதில் 6% எண்ணெய் இருக்கிறது. மேலும், இதில்

19% ஆவியாக மாறிப் பரவும் எண்ணெய்ச் சத்துள்ளது. இதுவே இதை மிகவும் வாசனையுள்ளதாகச் செய்கிறது. இதைத் தலை வலிக்கும் பல்வலிக்கும் மருந்தாகப் பயன்படுத்துகின்றனர். சில இனிப்புப் பொருள்கள் தயாரிக்கும்போது இதை வாசனைக்காகச் சேர்க்கின்றனர்.

இஞ்சி: இது இந்தியா, சீனு, சையாம், கிழக்கு அமெரிக்கா ஜமைக்கா முதலிய நாடுகளில் உண்டாகிறது. இது காரமாக இருக்கிறது ; மருந்தாகவும் இது பயன்படுகிறது. தலைச்சுற்று, பித்தமிகுதி ஆகியவற்றிற்கு இது மருந்தாகக் கொடுக்கப்படு கிறது. பொங்கல், உப்புமா, பச்சடி போன்றவைகளில் இது சேர்க்கப்படுகிறது.

கடுகு : இது ஒரு செடியின் விதை. இது மிகவும் சிறியது. இதிலுள்ள ஆவியாகும் தன்மையுள்ள எண்ணெயின் காரணத் தால், இதைச் சுவையை மிகுதிப்படுத்தப் பயன்படுத்துகிறார்கள். சில சமயங்களில் நாட்டு வைத்திய முறையிலும் இது பயன்படு கிறது.

மிளகு : இது மலையாளத்தில் மிகுதியாக உண்டாகிறது. இது ஒருவகைக் கொடியின் காயாகும். மிகப் பழங்காலத்தி லிருந்தே, தமிழ் நாட்டிற்கும் ஐரோப்பா நாட்டிற்குமிடையில், இதன் வாணிகம் நடந்து வந்துள்ளது. இக் காய்கறிப் பறித்து, வெயிலிலோ, நெருப்பிலோ உலர்த்தி, மிளகு தயாரிக்கிறார்கள். பழுத்த இப் பழங்களைப் பறித்து, இவற்றின் மேல் தோலை நீக்கு வதால் வெள்ளை மிளகு கிடைக்கிறது. இதைவிடக் கருப்பு மிளகுதான் மிகுந்த காரமுள்ளது. உணவுப் பொருள்களுடன் தாளிப்புப் பொருளாகப் பயன்படுவதோடல்லாமல் இது ஆயுர் வேத மருத்துவத்தில் ஒரு முக்கியப் பொருளாகவும் கருதப்படு கிறது. இது 'திரிகடுகம்' (சுக்கு, மிளகு, திப்பிலி) என்று சிறப்பாகக் கூறப்படும் முப்பொருள்களில் இரண்டாவதாகும்.

குங்குமப்பூ : இது செந்நிறமானது. பால், லட்டுபோன்ற பொருள்களுடன் மணத்திற்காகவும் சுவை மிகுதிக்காகவும் இதைச் சேர்க்கிறார்கள்.

காடிநீர் (Vinegar) : இது திராட்சை ரசத்திலிருந்தோ அல்லது பார்லியிலிருந்தோ தயாரிக்கப்படுகிறது. இது நிற மற்றது. நம் நாட்டில் இது மிகுதியாகப் பயன்படுவதில்லை. இது கடினமான மாமிச இழைகளை மென்மையாக்குவதாகச்

சொல்லப்படுகிறது. இதைச் சிறிதளவில் பயன்படுத்துவதால் கேடு நேரிடுவதில்லை. அவ்வாறு செய்தால் இது, உண்ணும் வேட்கையைத் தூண்டுகிறது.

இவைகளைத் தவிர, மல்லி, சீரகம், வெங்காயம் முதலியவை களும் தாளிப்புப் பொருள்களாகப் பயன்படுகின்றன. இவற்றால் உணவுப் பொருள்கள் சுவையுள்ளனவாக ஆகின்றன; உண்ணும் வேட்கையும் மிகுகிறது. எனவே, இவற்றைப் பயன் படுத்துவது சரியேயாகும். ஆனால், இவற்றை மிகுதியாகப் பயன்படுத்துவது நன்றல்ல.

16. சுவையுள்ள சில பானங்கள்

தண்ணீர் : இது மிகவும் இன்றியமையாதது. நமது உடலின் எடையில் 2/3 பங்கு தண்ணீராக உள்ளது. திசுக்களின் சரியான அமைப்பு, சரியான இரத்த ஓட்டம், ஒரே மாதிரியாக உடலின் வெப்பநிலை இருத்தல், தேவையற்ற பொருள்களின் வெளியேற்றம் முதலியவைகளுக்குத் தண்ணீர் மிகவும் இன்றியமையாதது. வேலை செய்யும்போது வியர்வையின் வடிவிலும், சாதாரணமாகச் சிறுநீர் மூலமும் தண்ணீர் நமது உடலினின்றும் வெளியேற்றப்படுகிறது. எனவே, இவ்வாறு வெளியேற்றப்படும் தண்ணீர்க் குறைவை ஈடு செய்ய நாம் போதிய அளவு தண்ணீர் குடிக்கவேண்டும்.

தண்ணீர் குடிப்பதாலும், திரவ உணவுப் பொருள்கள் அருந்துவதாலும், புரதம், மாவுப் பொருள்கள் ஆகியவை மாறுதலடையும்போது உண்டாகும் திரவத்தாலும், உடலுக்குத் தண்ணீர் கிடைக்கிறது. கலப்புணவு உண்பதால் நாளொன்றுக்கு ஏறக்குறைய 1000 கன சென்டிமீட்டர் தண்ணீரின் குறைவு ஏற்படுகிறது.

நாடோறும் வியர்வையின் வடிவில் தோல் வழியாகச் சுமார் 450 கன சென்டிமீட்டர் தண்ணீரும், சிறுநீரின் மூலம் 150 கன சென்டிமீட்டர் நீரும், வெளிமூச்சின் மூலம் சுமார் 300 கன சென்டிமீடர் ஈரமும் வெளியேறுவதால், தண்ணீரின் குறைவு ஏற்படுகிறது. இக் குறைவைப் போக்கப் போதிய அளவு தண்ணீர் அருந்தாவிடில், உடலிலுள்ள திசுக்களிலிருந்து தண்ணீர் உறிஞ்சிக்கொள்ளப்படும். எனவே, உடல் வறண்டுவிடும். இந்நிலையில் மிகுந்த தாகம், எடைக்குறைவு, புரதமற்ற வெடிப்புச் சத்தின் (Non-protein-nitrogen) மிகுதி, தோலில் சுருக்கம், உடலின் மிகுந்த வெப்பம், முதலியன ஏற்படும். இதற்கு மாறாகத் திசுக்களில் அதிக நீர் தங்குவதால், உடல் வெப்பக் குறைவு, குமட்டல், வாந்தி, சிறுநீர் மிகுதியாகக் கழிதல் முதலியன உண்டாகின்றன. ஆனால், இந்நிலை, பெரும்பாலும் உண்டாவதில்லை. எனவே, குறைவாகத் தண்ணீர் குடிப்பதனாலேயே கேடு ஏற்படுகிறது. தேவைக்கு மேலாகத் தண்ணீர் குடித்தால், சிறுநீரகங்கள், அதை விரைவில் வெளி

யேற்றிவிடுகின்றன. வெறும் வயிற்றில் தண்ணீர் குடிப்பதால், நீர்வேட்கை மிகுதியாகவே ஏற்படும். ஏனெனில், தண்ணீர் மட்டும், திசுக்களில் சென்று, வெளியேறுமானால், அதனுடன் குடித்த நீரைவிடக் கூடுதலான நீர் வெளியேறுகிறது. உண வுடன் உட்கொள்ளப்பட்ட தண்ணீர் விரைவில் வெளியேற்றப் படுவதில்லை. வெறும் வயிற்றில் காப்பி, தேநீர், சாராயம் (alcohol) முதலியவற்றைக் குடிப்பதனாலும் தாகம் மிகும்.

இனித் தண்ணீர் குடிப்பதுபற்றிச் சில செய்திகள் கூறப் படலாம்: (1) ஒவ்வொருநாளும் குறைந்தது சுமார் 40 அவுன்ஸ் நீராவது அருந்த வேண்டும்.

(2) இதைவிடக் கூடுதலான தண்ணீர் குடிப்பது நன்மையேயாகும்.

(3) வெறும் வயிற்றில் தண்ணீர் குடிப்பதால் தாகம் மிகுதிப் படலாம்.

(4) பொதுவாக நீர் வேட்கையைத் தணிப்பதற்குத் தண் ணீரே நல்லது. வெறும் வயிற்றில் பால் குடிப்பது நன்றாகும்.

சீரணமும் தண்ணீரும்: தண்ணீர் இரைப்பையில் இருக் கும்போது, இரைப்பையின் சிலேட்டுமப் படலத்தின்மூலம் அது உள்ளே இழுத்துக் கொள்ளப்படுவதில்லை. அது விரைவில் இரைப்பையைவிட்டுக் குடலுக்குள் செல்லுகிறது. வெந்நீர், தண்ணீரைவிட மிக விரைவில் இரைப்பையிலிருந்து குடலுக்குள் செல்லுகிறது. வெந்நீர், இரைப்பையின் சுவர்களின் அலை போன்ற அசைவ (peristaltic movements) அதிகரிக்கிறது. குடல்வாய் விரைவில் திறக்கிறது. ஆகையால் செரிக்கும் திறன் குறைவாகவுள்ளவர்களும், வயிற்று வலியுள்ளவர்களும் வெந்நீர் குடிப்பது நல்லது.

தண்ணீர் இரைப்பையிலிருந்து வெகுவிரைவில் குடலுக்குள் சென்றுவிடுவதால் இரைப்பைச் சீரண நீரின் தன்மை அதில் படுவதில்லை. ஆகையால் நீரிலுள்ள நுண்ணிய நோய்க் கிருமி களை இரைப்பைச் சீரண நீர் அழிப்பதில்லை.

உணவு உட்கொள்ளும்போது, தண்ணீர் குடித்தால், அது சீரண நீர்களை நீர்த்தன்மையாக்கிச் சீரணத்திற்கு கேடு விளை விக்குமென்று சிலர் கருதுகிறார்கள். ஆனால், இக் கருத்துச் சரி யில்லை. சுமார் 60 அவுன்ஸ் நீர் குடிக்கும்வரை, சீரணிக்கும்

செயலில் ஒருவித மாறுதலும் ஏற்படுவதில்லையென்று பரிசோதனை கள் மூலம் தெரியவந்துள்ளது. இதற்கு மாறாக, உணவுடன் சிறிது சிறிதாகத் தண்ணீர் அருந்துவதால், அது உணவுப் பொருளை மென்மையாக்கிச் சீரணத்திற்கு உதவுகிறது. வெந் நீரோவெனில் இரைப்பையின் தசை அசைவுகளை விரைவு படுத்திச் சீரணத்தை அதிகரிக்கிறது. நிறமும் மணமுமின்றி, ஒருவகையான சிறந்த சுவையுள்ள தண்ணீரே குடிக்கச் சிறந்த நீராகும்.

உலோகச் சத்துள்ள தண்ணீர் (Mineral water): இக் காலத்தில, தண்ணீரில் வாயு, சர்க்கரை ஆகியவற்றைக் கரைத்து, இம்மாதிரியான பானங்கள் தயாரிக்கின்றனர். சாதா ரணத் தூய நீரில் கரியமில வாயுவைக் கலக்கும் முறையை, முதன்முதலில் 18ஆம் நூற்றுண்டின் பிற்பகுதியில் 'பிரீஸ்டிலி' என்பவர் கண்டுபிடித்தார். பொதுவாக வாயு கரைக்கப்பட்ட தண்ணீரில் 3 அல்லது 4 பங்சி கனபரிமாணமுள்ள வாயுவும் 1 பங்கு கனபரிமாணமுள்ள நீரும் இருக்கிறது. இப் பானம், மிகுந்த அழுத்தத்தின்மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது. அழுத்தத்தை விடு வித்ததும், கரியமிலவாயு வெளிவருகிறது. அச் சமயம் அது புட்டியிலுள்ள தண்ணீரிலிருந்து வெப்பத்தை எடுத்துக் கொள் கிறது. இதன் விளைவாக, இப் பானம் சாதாரண நீரைவிட அதிகக் குளிர்ச்சியாக இருக்கிறது. சாதாரணமாக, மக்கள் சோடா நீர் என்று கூறும் பானத்தில் சில சமயங்களில் சோடா சிறுதுகூட இருப்பதில்லை. அது வெறும் கரிச்சத்துள்ள நீரே (carbonated waters) ஆகும். சோடாவுள்ள ஒவ்வொரு புட்டி யிலும் 3 முதல் 5 அரிசி எடைவரை சோடியம் பை கார்பனேட் (sodium bicarbonate) சேர்ந்திருக்கிறது. மருந்துக்காகச் செய்யப்படும் சோடா நீரில் (madicated soda water) 15 அரிசி எடை சோடியம் கார்பனேட் கலந்துள்ளது. இப் பானங்களைத் தவிர, இஞ்சிச் சத்துள்ள ஜிஞ்சர்பீர், லெமனேட் முதலிய பானங் களும் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவைகளைச் சிற்சில சமயங்களில் அருந்துவது நல்லதாக இருக்கலாம். ஆனால் இவற்றை அடிக்கடி குடிப்பது கெட்டது. இப் பானங்களில் சர்க்கரையும் சேர்ந்திருப் பதால் இவைகள் நீரிழிவு நோயாளிகளுக்குக் கேடு பயப்பன வாகும்.

தேநீர் : இக் காலத்தில் தேநீர் எங்கும் பரவியுள்ளது. காப்பியைவிட மலிவாக இருப்பதால் ஏழைகளும் இதைக் குடிக்கிறார்கள். நம் நாட்டில் அஸாம் நாடு, தேயிலைக்குப் பெயர் பெற்றுள்ளது. தேநீர் அருந்தும் பழக்கத்தை மிகுதிப்

படுத்துவதற்காகத் தேயிலைக் கம்பெனிகள் பல வழிகளில் அதைப் பரப்பி வருகின்றன. உலர்ந்த தேயிலையில் பலவகைப் பொருள்களும் அடியிற்கண்ட அளவில் இருக்கின்றன :

ஈரம்	5-8%
காஃபின் (caffeine)	2·5-5%
நைட்ரஜன்	4·75-5·5%
கரையும் தன்மை வாய்ந்த பொருள்கள்	38·0-45·0%
டானின் (Tannin)	7-14%
உலோகச் சத்து	5-5·75

காஃபின் : இது காஃபி, தேயிலை முதலியவற்றிலுள்ள ஒருவகை அமிலமாகும். இதை யூரிக் அமிலத்தினின்றும் பெறலாம்.

டானின் : இதுவும் ஒருவகை அமிலமாகும். இது நிறமற்றது. நீரில் கரைகிறது; துவர்ப்பானது தேயிலையில் 'காஃபினும்' 'டானினும்' தான் மிகவும் முக்கியமானவை. தேநீரின் மணமும் ருசியும் இவற்றையே பொறுத்துள்ளன. தேநீரின் சிறப்பு, அதைத் தயாரிக்கும் முறையில் இருக்கிறது. நாம் 'டானினை'ச் சிறிது குறைத்துக் 'காஃபினைச்' சற்றுக் கூட்டித் தேநீர் குடிக்க விரும்பினால், தேயிலையை 5 நிமிடங்கள்வரை கொதிக்கும் தண்ணீரில் கரையச் செய்து பிறகு அதை வடிகட்டி மற்றொரு பாத்திரத்தில் ஊற்றி வைக்கவேண்டும். இதைவிடக் குறைந்த அளவில் டானினைப் பெற விரும்பினால், மூன்று நிமிடங்கள், தண்ணீரில் தேயிலையைக் கரைய விடவேண்டும். தேநீர் அருந்துவதால் நரம்புகள் தூண்டப்படுகின்றன. மிகுதியாகத் தேநீர் அருந்துவதால் சில சமயங்களில், சிலருக்குப் பித்தம் அதிகமாகி உடல் நலம் கெடுகிறது.

காப்பி : இதுவும் மிகவும் பரவியுள்ளது. காலையில் படுக்கையை விட்டு எழுந்தவுடனேயே காப்பி குடிக்கும் பழக்கம் சிலருக்கு உண்டு. இக் காலத்தில் விருந்து, சிற்றுண்டிகளில் இது சிறப்பான இடம் பெற்றுள்ளது. தேயிலையைப்போன்று இதிலும் நரம்புகளைத் தூண்டும் பொருள் இருக்கிறது. இதில் உள்ள பல பொருள்களும், அடுத்த பக்கத்தில் காணும் அளவிலுள்ளன.

	பச்சைக்காப்பிக் கொட்டை	வறுத்தக் காப்பிக் கொட்டை
காஃபின் (சுமார்)	1·3%	1·28%
நீர்ப்பசை ,,	31·27%	30·74%
கொழுப்பும் எண்ணெயும் (சுமார்)	14·04%	14·18%
புரதம் (சுமார்)	8·56%	9·57%
தடித்த நார்ப்பொருள் (சுமார்)	22·46%	15·41%
உலோகச்சத்து ,,	4·2%	4·43%
ஈரம் ,,	9·06%	3·36%

வறுப்பதால், காப்பிக்கொட்டை தூளாக்க ஏற்றதாகிறது. சில சமயங்களில் காப்பிப் பொடியுடன் 'சிக்கரி'யையும் சேர்க்கிறார்கள். இது ஒரு மரத்தின் வேராகும். சிக்கரி உடல் நலத்திற்குக் கேடு பயக்குமெனச் சிலர் எண்ணுகிறார்கள். ஆனால், உண்மையில் இது தவறானது. இதைச் சேர்ப்பதால் காப்பியின் அடக்கவிலை குறைகிறது.

கோக்கோ : இது காப்பியைவிட மலிவானது. ஆனால், நம் நாட்டில் இது காப்பியையும் தேயிலையையும் போன்று அவ்வளவு பரவவில்லை. தேநீரையோ, காப்பியையோ நாள்தோறும் குடிப்பினும் சலிப்புத் தட்டுவதில்லை. ஆனால், கோக்கோவில் அத்தகைய தன்மையில்லை. கோக்கோ ஒருவகைப் பழத்தின் விதைகளிலிருந்து தயார் செய்யப்படுகிறது. இதில் கொழுப்புச் சத்து மிகுதியாக உள்ளது. காப்பியினைப் போன்று, ருசியை உண்டாக்கும் ஒருவகைப் பொருள் இதிலுமுள்ளது. இதில் மாவுச் சத்து (starch) 8% வரையிலிருக்கிறது. உலோகச் சத்துகளில் செம்பு, மாங்கனீஸ், இரும்பு முதலியவை இதில் உள்ளன. கோக்கோவினால் பானம் தயாரிப்பதுடன்மட்டுமல்லாமல், சாக்குலெட்டும் (இனிப்புப் பொருளும்) செய்கிறார்கள்.

தேநீர், காப்பி, கோக்கோ இவற்றின் பயன் : இம் மூன்றிலும் நரம்பைத் தூண்டும் பொருள் சிறிது இருக்கிறது. தேயிலையில் காஃபினும், தியோகபினையும் இருக்கின்றன. காப்பியில் காஃபின் இருக்கிறது. கோக்கோவில் 'தியோப்ரோமைன்' என்ற பொருள் இருக்கிறது. இவைகளில் காஃபின் தான் மிகவும் முக்கியமானதும் விறுவிறுப்பைத் தருவதுமாகும். (தியோப்ரோமைன் என்பது கோக்கோவிலுள்ள ஒரு வகைப்

பொருள். இது காஃபின் போன்று நரம்புகளுக்குச் சிறிது தூண்டுதலளிக்கும் பொருள் ஆகும். இதே போன்ற மற்றொரு பொருள்தான் தியோஃபிலின் என்பதுமாகும்.)

காஃபின் நரம்புகளைத் தூண்டும் ஒருவகைப் பொருளாகும். இது நரம்பு மண்டலத்திற்கும், சிறுநீரகங்களுக்கும் தூண்டுதலை அளிக்கிறது. இதனால் உடலில் ஏற்படும் சோர்வைச் சிறிது நேரம் மறக்கச் செய்கிறது. காப்பியும், தேயிலையும் மூளை வேலை செய்பவர்களுக்குச் சிறந்த ருசியுள்ள பானங்கள் என்று உணவுக் கலை அறிஞர்களில் சிலர் கருதுகிறார்கள்.

காஃபின், மூச்சு மண்டலத்திற்கும், இருதய கேந்திரத்திற்கும் (cardiac centre) தூண்டுதலை அளிக்கிறது. காப்பி குடிப்பதால் இரத்தத்திலுள்ள சர்க்கரையின் அளவு கூடுகிறதென்று சொல்லப்படுகிறது. காப்பி இரத்த ஓட்டத்தை விரைவுபடுத்துகிறது. சிறுநீரகங்களுக்கும் தூண்டுதலையளித்து, மிகுதியான சிறுநீரை வெளியேற்றச் செய்கிறது. சிலர் தனிக் காப்பியையோ தேநீரையோ பால் சேர்க்காமல் குடிக்கிறார்கள். ஆனால், இவற்றுடன் பால் கலந்து பருகுவதே எப்பொழுதும் நல்லது.

நல்ல உடல் நலமுள்ள மனிதர்களுக்கு இவற்றால் கேடு ஒன்றும் விளைவதில்லை. சீரணிக்கும் ஆற்றல் குறைவாக இருக்கும்போது இவைகள் அருந்துவது தீமை பயக்கும். இரப்பை, குடல் ஆகியவைகள் நோயுற்றிருக்கும்போது, இவைகளைப் பயன்படுத்துவது நல்லதல்ல. காப்பிக்குப் பதிலாக நீர்த்த தேநீரை (light tea) அருந்துவது நல்லது. பால் குடிப்பது இதையும்விட நல்லது. காப்பி, தேநீர் ஆகியவற்றை வெறும் வயிற்றில் குடிப்பது நல்லதல்ல.

எவ்வாறிருப்பினும், இப் பானங்களைக் கூடிய வகையில், குறைவாகப் பயன்படுத்துவதே நல்லது. அடிக்கடி காப்பி, தேநீர் முதலியவற்றைக் குடிப்பதால் சிலருக்கு நரம்புத் தளர்ச்சி, நடுக்கம், தலைச்சுற்று, கண் இறுக்கம் முதலியன ஏற்படக்கூடும். குழந்தைகளுக்கு இவைகளைக் கொடுக்காமலிருப்பதே நல்லது.

கோக்கோவிலுள்ள பொருள்களை மேலோட்டமாகப் பார்க்கும்போது, அதில் மிகுந்த சத்து இருப்பதாகத் தோன்றும். ஆனால், அவ்வாறு இல்லை. ஏனெனில், நாம் கோக்கோவில் ஒரு சிறிதளவுதான் பயன்படுத்துகிறோம். எனவே, அதில் அதிக ஊட்டச்சத்து இருப்பதில்லை. இதில், காப்பி, தேயிலையில் உள்ளது போன்று அவ்வளவு மிகுந்த அளவில் நரம்பைத் தூண்டும் பொருள் இல்லை. சாக்குலேட் மிகுந்த சத்துள்ளதாகும்.

ஓவல்டின் : இது ஓர் ஊட்டமுள்ள பானம். இதில் பார்லி சர்க்கரை, பாலாடை, கோக்கோ, பாஸ்ஃபேட்ஸ் முதலியவை யும் மிகக் குறைந்த அளவில் வைட்டமின் A, B_1, B_2, D-யும், நயாஸினும் (Niacin), இரும்பு, சுண்ணும்புச் சத்து, பாஸ்வரம் ஆகியவைகளும் உள்ளன. (நயாஸின் என்பது நிகோடினிக் அமிலத்தைச் சேர்ந்த ஒரு பொருள். எனவே, வைட்டமின்-B_2 விற்கு இது பயனுள்ளது.) இதன் சுவையும் நன்ருக இருக்கிறது. இதனுல் உடல் நலத்திற்கும் நன்மை உண்டாகிறது. இக்காலத் தில் இதை மக்கள் மிகுதியாக விரும்பிவருகிருர்கள்.

ஹார்லிக்ஸ் : இதுவும், காப்பி, கோக்கோ, தேயிலை ஆகியவற்றைவிட ஊட்டமளிக்கவல்லது. இதில், பால், மாவு, பார்லிச் சர்க்கரை, பொட்டாசியம் பைகார்பனேட், உப்பு ஆகியவை சேர்ந்திருக்கின்றன. இதன் மாவுச்சத்து (starch) டெக்ஸ்ட்ரினுகவும், பார்லிச் சர்க்கரையாகவும் மாறுகிறது. இதனுல் இரப்பையில் ஏற்படும் பாலின் உறைந்த கட்டிகள் சிறியனவாகவும், மெல்லியனவாகவும் இருக்கின்றன. இது, சிறப்பாகச் சிறு குழந்தைகளுக்கும், நோயாளிகளுக்கும் கொடுக் கப்படுகிறது. இது சுவையுள்ளதாக இருப்பதுடன் விரைவிலும் எளிதில் சீரணமாகிறது. எனவே, நச்சுக் காய்ச்சல் (Typhoid) போன்ற நோய் ஏற்பட்டிருக்கையில் நோயாளிக்குக் களைப்பு ஏற்படாமலிருக்க இதை அடிக்கடி கொடுக்கலாம்.

ஒவோமால்ட் : இது அண்மையில் பழக்கத்திற்கு வந்துள்ள ஒரு புதுப் பொருளாகும். இதில் பார்லிச் சர்க்கரையும், கரும்புச் சர்க்கரையும் கலந்துள்ளன. இதன் சுவை, ஓவல்டினைப் போன்று அவ்வளவு சிறப்பாக இல்லை. காப்பியைப் போன்று இது நரம்புகளைத் தூண்டும் பானமில்லை.

சாராயமும் (alcohol) அதைச் சேர்ந்த பானங்களும் : வெறும் வயிற்றில், சாராயம் (alcohol) புகுந்ததும், இரைப்பை யின் சிலேட்டுமப் படலத்தின் நுண்ணறைகளிலிருந்து தண்ணீர் அப்புறப்படுத்தப்படுகிறது. அவைகள் வெண்மையாகின்றன. நரம்புகளுக்கு அதிகத் தூண்டுதல் ஏற்படுவதால், வாயில் மிகுதி யாக உமிழ்நீர் ஊறுகிறது. இரைப்பையிலும் அதிகச் சீரண நீரைச் சுரக்கிறது. ஆனுல், இந் நீரில் பெப்ஸின் (pepsin) இருப்பதில்லை. சிறிதளவு சாராயம் குடித்தால் சீரண நீர்கள் அதிகம் சுரக்கின்றன. மிகுந்த அளவில் கெட்டியான சாராயம் குடித்தால், குறைந்த அளவிலேயே சீரணநீர்கள் சுரக்கின்றன.

சாராயத்தால் இரைப்பையில் உண்டாகும் தசை அசைவு கள் விரைவுபடுத்தப்படுவதாகச் சிலர் எண்ணுகிருர்கள். இது சரியன்று. பிற உணவுப் பொருள்களுடன் சிறிதளவு சாராயம் அருந்துவதால் சீரணச் செயல்பாடுகளில் மிகுந்த மாறுதல் ஒன்றும் ஏற்படுவதில்லை. சாராயம் இரைப்பையின் சுவர்கள் மூலம் மிக விரைவில் உறிஞ்சிக் கொள்ளப்படுகிறது. பொது வாகச் சாராயம் ஓர் தூண்டும் பொருளாகக் கருதப்படுகிறது. சில அறிஞர்கள் இதை மறுக்கிருர்கள். அவர்கள், இது தன்னடக்கத்தையும், வேலை செய்யும் ஆற்றலையும் குறைக்கிற தென நினைக்கிருர்கள். சாராயம் மிகுதியாகக் குடிப்பதால் இருதயத் துடிப்புக் குறைகிறது. எவ்வாறிருப்பினும் சாராயம் நன்மை பயப்பதில்லை. எனவே, அதை அருந்தாமலிருப்பது தான் நல்லது. குளிர் நாடுகளில் வெப்பத்தின் பொருட்டு மக்கள் இதைக் குடிக்கிருர்கள். ஆனல், இதைக் குடிக்காமலே, போர்வை முதலியவற்றின் உதவியால், மக்கள் சௌகரியமாக இருக்க முடியும்; அதுவே சிறந்தது. இதற்கு எடுத்துக்காட் டாக, உலகம் போற்றும் உத்தமர் காந்தி அடிகள் இங்கிலாந்தி லிருந்தபோது நமது நாட்டின் உணவையே உண்டு, நமது பழக்கவழக்கங்களையே கைக்கொண்டதைக் கூறலாம்.

நமது நாட்டில் சில ஏழை மக்கள் சாராயம், கள் முதலியவற் றைக் குடிக்கின்றனர். இவ்விரண்டும் மிகவும் கேடு பயப்பவை. இவற்ருல் மூளை கெட்டுவிடுகிறது. இரைப்பையின் சிலேட்டுமப் படலத்திற்கும் கேடு ஏற்படுகிறது. இவற்றை அருந்துவதால் ஆயுள் குறைகிறது. நம் நாட்டில் எத்தனை எத்தனை குடும்பங் கள், இக் குடியால் குலைந்து அழிந்துள்ளன! இதனலன்ருே, நமது அண்ணல் காந்தியடிகள் இதை அகற்ற அரும்பாடுபட் டார். நமது சென்னை மாநிலத்தில் இக் குடிகளைத் தடை செய் திருப்பது மிகவும் மகிழ்ச்சிக்குரியதாகும். அரசினரின் வருவாய் குறைவதையும் பொருட்படுத்தாது நமது சென்னை மாநில அரசு குடியை ஒழித்தது. இதனல் எத்தனை ஏழைப் பெண்கள், முன்பு பட்ட உதையும் அடியும் நீங்கி மகிழ்ச்சியுடன் வாழ்கிருர் கள். இருப்பினும், இன்னும் சில இடங்களில் கள்ளச் சாராயம் காய்ச்சுவதும் குடிப்பதும் இருந்து வருகின்றன. அவ்வாறு செய் பவர்களைப் பிடித்து அரசும் தண்டிக்கிறது. மக்கள் இதில் அரசுடன் ஒத்துழைக்கவேண்டும். விரைவிலேயே, நம் நாடு முழுவதும் இக் குடி ஒழிக்கப்பட்டு நன்மை ஏற்படுமென்று நாம் நம்புவோமாக!

17. குழந்தைப் பருவத்திலும், பிள்ளைப் பருவத்திலும் உணவு ஊட்டுவது பற்றிய சில செய்திகள்

குழந்தை பிறக்கும்பொழுது, தனது உணவிற்குத் தாயின் பாலையே முழுவதும் நம்பியிருக்கிறது. தனது உணவைத் தானே தேடி உண்ணும் ஆற்றல், மிருகங்களின் குட்டிகளைவிட மனிதர்களின் குழந்தைகளுக்கு மிகுந்த காலங்கடந்தே உண்டாகிறது. தன் குழந்தையைப் பராமரிப்பதில் மனிதன் மிகுந்த கவனம் செலுத்தவேண்டியிருக்கிறது. குழந்தைக்குச் சரியான உணவு கொடுத்தால்தான், அது வலுவுள்ளதாக இருக்கும். எனவே, குழந்தைகளுக்கு உணவு ஊட்டுவதுபற்றிய சில செய்திகளை அறிந்துகொள்வது நல்லதாகும். குழந்தைகளுக்கு உணவை ஊட்டும் காலத்தை மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன :

(1) தாய்ப்பால் குடிக்கும் காலம், அல்லது 9 மாதம் வரை.

(2) தாய்ப்பால் குடிப்பதைக் குறைக்கும் காலம்—அதாவது 7 முதல் 12 மாதம் வரை.

(3) கட்டிப் பொருள்களை அதிகமாக உண்ணும் காலம்—அதாவது 1 முதல் 3 வயதுவரை.

(1) தாய்ப்பால் குடிக்கும் காலம் : இக்காலத்தில் குழந்தை தனது தாயின் பாலையே முழுவதும் சார்ந்திருக்கிறது. எனவே, இச் சமயம் தாயின் உணவில் அவளுக்குத் தேவையான சத்துக்களைத் தவிரக் குழந்தைக்குத் தேவையான சத்துப் பொருள்களும் அடங்கியிருக்க வேண்டும். எல்லாத் தாய்மார்களும் தங்கள் குழந்தைகளுக்குப் பால் கொடுப்பதில்லை என்பது ஈண்டுக் குறிப்பிடத்தக்கது. சில சமயங்களில் தாய்ப்பால் குழந்தைக்குப் போதிய அளவு சுரப்பதில்லை. சில சமயங்களில் தாய் இறந்துவிடுவதாலோ, அல்லது தாய்க்கு ஏற்படும் சில நோய்களின் காரணத்தாலோ, குழந்தைக்குத் தாய்ப்பால் கிடைப்பதில்லை. இவ்வனைத்தையும் நாம் கருத்திற்கொள்ள வேண்டும்.

பாலூட்டும் தாயின் உணவில் போதிய ஊட்டச் சத்துச் சேராவிடில், குழந்தை தனக்குவேண்டிய உணவுச் சத்துகளைத் தாயின் திசுக்களிலிருந்து எடுத்துக்கொள்கிறது. இக் காரணத்தால், அத்தத் தாயினுடல் வலுக் குறைவு அடைகிறது. ஆகையால், பாலூட்டும் தாய்க்குப் புரதம், கொழுப்பு, மாவுப்பொருள், சுண்ணும்புச் சத்து முதலிய எல்லாச் சத்துப் பொருள்களும் போதிய அளவு கிடைக்கவேண்டும். தாயின் உடலிலிருந்து பாலின்மூலம் தண்ணீரும் வெளியே செல்வதால், அவள் அதிக நீரும் அருந்தவேண்டும். இல்லாவிட்டால், அவளுடைய குடலிலிருந்து தண்ணீர் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு, அவளுக்கு மலச்சிக்கல் ஏற்படலாம். இதைப் போக்க, மலங் கழிவதற்கான மருந்து கொடுக்க நேரிடும். இதனுல் பாலில் குறைவு ஏற்படலாம். மிகுதியாகத் திரவம் அருந்த வேண்டியிருப்பின் கொஞ்சம் தண்ணீராகவும், சிறிது பாலாகவும், கொஞ்சம் பழரசமாகவும் அதைப் பருகுவது நல்லதாகும். பசுவின் பாலில் சுண்ணும்புச் சத்து, மக்னீசியம், சோடியம், பொட்டாசியம் முதலிய உலோகச் சத்துக்களும், புரதம், மாவுப்பொருள், கொழுப்பு முதலியனவும் சரியான அளவிலும், விகிதத்திலும் இருப்பதால், அதைக் குடிப்பது நல்லது. ஆரஞ்சு, தக்காளி முதலிய பழரஸங்கள் வைட்டமின்-C-யையும், சில உலோகச் சத்துகளையும் தரவல்லன.

பாலின் வழியாகத் தாயின் உடலிலிருந்து நாள்தோறும் சுமார் 20 கிராம் புரதம் வெளியேறுகிறது. எனவே, இதைவிட மிகுந்த அளவில் புரதம் கிடைக்கும்படியான உணவு உட்கொள்ள வேண்டும். ஏனெனில், உட்கொள்ளப்படும் புரதச் சத்து முழுவதும் அப்படியே உடலில் சேருவதில்லை. அதில் சிறிது குறைவு ஏற்படுகிறது. பசுவின் பால் குடிப்பதால் புரதம் ஓரளவு கிடைக்கிறது. மீதிப் புரதத்திற்குப் பருப்புகளையும், முட்டைகளையும், மீன், மாமிசம் முதலியவைவற்றையும் உண்ணலாம்.

மாவுப் பொருள், கொழுப்புச் சத்து ஆகியவை மிகுதியாக உள்ள உணவைப் பெறுவது மிகவும் எளிது. தானியங்கள், நெய், பால் முதலியவைகளின்மூலம் இவற்றைப் பெறமுடியும். எனவே, சாதாரண உணவுடன் நாள்தோறும், சிறப்பாக உண்ண வேண்டியவற்றை அடுத்த பக்கம் கண்டபடி கூறலாம்.

(1) சுமார் 20 அவுன்ஸ் நீர். (2) சுமார் 20 அவுன்ஸ் பசுவின் பால். (3) பழரஸங்களில் சுமார் 5 அவுன்ஸ் (4) 3 அவுன்ஸ் மாமிசம், மீன் அல்லது 2½ அவுன்ஸ் பாலாடைக் கட்டி அல்லது 4 அவுன்ஸ் பருப்புகள். (5) ஒரு முட்டை.

மேற்குறிப்பிட்ட உணவுகளைப் பாலூட்டும் தாயின் விருப்பப் படி மாற்றிக் கொடுக்காமல். இத்துடன் உணவில் வைட்டமின்-D-யும் சேர்ந்திருக்கிறதா என்பதைப் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். இல்லாவிட்டால் குழந்தைகளுக்குக் கணைநோய் (rickets) ஏற்படலாம். உணவில் நாளொன்றுக்கு 4000 சர்வதேச அடிப் படை அளவைவிடக் கூடுதலாக வைட்டமின்-A-யும் 1200 சர்வ தேச அடிப்படை அளவைவிடக் கூடுதலாக வைட்டமின்-D-யும் சேரவேண்டும். இவற்றைக் குளுகோஸ் (glucose) போன்ற வைட்டமின்கள் சேர்க்கப்பட்ட உணவுகளின்மூலம் பெறலாம். பசுவின் பாலில் வைட்டமின்-C மிகவும் குறைவாக இருக்கிறது. எனவே, இவ் வைட்டமினைக் குழந்தைகளுக்கு நேராகச் சில மருந்துப் பொருள்கள்மூலம் கொடுப்பது நல்லது குழந்தையின் தாய்க்கு நாள்தோறும் 50 மிலிகிராம் வைட்டமின்-C தேவைப் படுகிறது. குழந்தைக்கு அஸ்கார்பிக் அமிலம் (வைட்டமின்-C) நேரடியாகக் கொடுக்கப்பட்டால், தாயின் உணவில் மேற் குறித்த அளவுள்ள வைட்டமின்-C சேர்வது போதுமானதாகும். தாயாரின் உணவு நன்கு சமன் செய்யப்பட்டதாக இருந்து, அவள் உடல்நலமும் நன்றாக இருப்பின் மற்ற வைட்டமின்கள், குழந்தைக்குத் தாயின் பால்மூலம் கிடைத்துவிடும்.

தாய் காப்பி குடித்தால், அவளுடைய பாலில் அவள் குடித்த காப்பியிலுள்ள காஃபின் 1% காணப்படுகிறது. இதனால் குழந்தைக்குத் தீங்கு ஏற்படுமா என்பது ஐயத்திற்கிடமானது. தேநீர் பற்றியும் இவ்வாறே கூறலாம். ஆனால், தாய் மலங்கழி வதற்காக அடிக்கடி மருந்து உட்கொள்வதால், சில சமயங்களில் குழந்தைக்கு வயுற்றுப்போக்கு உண்டாகிறது. ஆகையால், இத்தகைய பொருள்களையும், போதை தரும் பொருள்களையும் உட்கொள்ளாதிருப்பது நல்லது. காப்பி, தேநீருக்குப் பதிலாக ஓவல்டின், ஹார்லிக்ஸ் முதலியவற்றைக் குடிப்பது மேலானது.

உணவுக்கலை அறிஞர்கள் பல முறைகள் பரிசோதனை செய்து குழந்தைகளுக்குக் கொடுக்கப்படும் பாலின் அளவு, குழந்தைகளின் எடை முதலியவைபற்றிய சில முடிவுகளைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். அவை வருமாறு: குழந்தை பிறந்ததி லிருந்து சில மாதங்களுக்கு, உடல் நலம் நன்றாக உள்ள ஒரு குழந்தை குடிக்கும் பால், அதன் எடைக்குத் தகுந்தபடி கூடிக் கொண்டேவருகிறது. பொதுவாகக் குழந்தையின் எடை முதல் வாரத்தில் சுமார் 7 பவுண்டு இருக்கிறது. நான்காவது மாதத் தில் இதைப்போல் அதன் எடை இரு மடங்காக இருக்கிறது. ஒரு வயதாகும்போது அதன் எடை சுமார் 21 பவுண்டாக

இருக்கிறது. நான்காவது மாதம்வரை, குழந்தை தனது உடல் எடையின் ஒவ்வொரு பவுண்டுக்கும் 2 அல்லது 2½ அவுன்ஸ் விகிதம் தாய்ப்பாலைக் குடிக்கிறது. அதன் பிறகு, இதைவிடக் குறைந்த விகிதத்திலேயே பால் குடிக்கிறது. ஆகையால், குழந்தை பிறந்த பின்னுள்ள தொடக்க மாதங்களில் அதற்கு எவ்வளவு பால் தேவையென்பதை அறிய வேண்டுமானால், அதன் உடலெடையின் ஒவ்வொரு பவுண்டுக்கும் 2½ அவுன்ஸ் வீதம் கணக்குப்பண்ண வேண்டும். ஓர் அவுன்ஸ் பால் மூலம் (தாய்ப் பாலானாலும் சரி அல்லது பசுவின்பாலானாலும் சரி) சுமார் 20 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கின்றன. இக் கணக்குப் படி, உடல்நலமுள்ள ஒரு குழந்தை தனது தொடக்க மாதங் களில் தனது எடையில் ஒவ்வொரு பவுண்டுக்கும் 40—50 உஷ்ண அளவு எண்களை எடுத்துக்கொள்கிறது. ஆகையால், தாய்ப் பாலுக்குப் பதிலாக ஒரு குழந்தைக்குப் பசுவின் பாலைக் கொடுக்க வேண்டியதேற்பட்டால், அதற்கு 1 பவுண்டு எடைக்கு 50 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கும்படி கணக்கிட்டுப் பால் கொடுக்க வேண்டும். தொடக்க மாதங்களில், குழந்தைகளின் வளர்ச்சி விரைவாக ஏற்படுகிறது. இதன் பிறகு, அதற்குத் தேவையான உஷ்ண அளவு எண்கள் 40—45 ஆகக் குறை கிறது. இக் கணக்குகள் எல்லாம் பொதுப்படையானவையே என்பதை நினைவில் வைக்க வேண்டும். இவற்றையே எல்லாக் குழந்தைகளுக்கும் பொருத்தமானவையாகக் கருதக்கூடாது. தனிப்பட்ட குழந்தைகளுக்கு ஏற்றவாறு வேறுபாடு ஏற்படுவது இயற்கையே. எனவே, இவைகள் குழந்தைகளுக்கு ஊட்ட வேண்டியவைபற்றிய கொள்கைகள்தான். தனிப்பட்ட குழந்தைகளின் தேவைக்குத் தகுந்தபடியும், உடல் நிலைக்குத் தக்கபடியும் இவற்றில் மாறுதல் செய்து பாலூட்டுவதுதான் சரியானதாகும்.

தாய்ப்பாலின் கூறுபாடுகள்: தாய்ப்பாலைப் பிரித்து, அதி லுள்ள பொருள்களை ஆராய்ந்தால், அதில் நீர், புரதம், புரதத்தி லுள்ள வெடியுப்புப் பொருள்களினின்றும் வேறுபட்டப் வெடி யுப்புப் பொருள்கள், (non-protein-nitrogenus substances) கொழுப்பு, பலவித உலோகச் சத்துக்கள் ஆகியவை அடங்கி யுள்ளனவெனத் தெரியவரும். எல்லாத் தாய்மார்களின் பாலி லும், இப் பொருள்கள் அனைத்தும் ஒரே அளவிலிருப்பதில்லை.

புரதங்களில், பால் புரதம் (lactalbumin), லாக்டாக்ளோபுலின் (lactoglobulin) ஆகியவை இருக்கின்றன. தாய்ப்பாலில் உள்ள புரதத்தில் ⅔ பங்கு பால் புரதம் ஆகும். காஸினோஜனின் அளவு சுமாராக இதில் பாதி உள்ளது. இந்தப் புரதம் அமினோ அமிலத்

தினுல் ஆகியது. எனவே, தாய்ப்பாலின் அமினோ அமிலத்தின் தன்மையைத் தெரிந்துகொள்வது இன்றியமையாதது. அப்படித் தெரிந்துகொண்டால்தான், தாய்ப்பால் கிடைக்காத போது, அதற்கு ஈடான பாலைக் கொடுக்க முடியும்.

தாய்ப்பாலின் கொழுப்பு, பசுவின் பாலிலுள்ள கொழுப்புடன் மிகவும் ஒத்திருக்கிறது. சிறந்த உணவுப்பொருளாகப் பால் மதிக்கப்படுவதற்குப் பாலிலுள்ள கொழுப்புச் சத்துதான் முக்கிய காரணமாகும். தாய்ப்பால் குடிக்கத் தொடங்கும் காலத்தில் பாலில் கொழுப்பு அதிகமாக இருக்கிறது. குழந்தை பிறந்த பிறகு முதல் இரு மாதங்களில் குழந்தை விரைவாக வளரும் போது, தாய்ப்பாலில் கொழுப்பின் அளவு 4%-க்கு மேலாக இல்லை. இதற்குப் பின்னுல், குழந்தையின் வளர்ச்சி குறையும் போது, இதன் அளவு சுமார் $3\frac{1}{2}$% ஆகிறது. இச் செய்திகள் மிகவும் முக்கியமானவை. இவை பாலிலுள்ள கொழுப்பின் உயர் அளவைக் காட்டுகின்றன. இதைவிட மிகுதியான அளவு கொழுப்புள்ள உணவுப்பொருள் குழந்தைக்குக் கொடுக்கப்பட்டால், அதற்கு வயிற்றுப் போக்கு, வாந்தி முதலியன ஏற்படலாம். இதற்கு மாருகக் குறைந்த அளவு இருக்கவேண்டிய கொழுப்பைவிடக் குறைவான உணவு கொடுக்கப்பட்டால் குழந்தை உடல்நலமுடனும் வலுவுடனும் இராது.

உடலுக்குத் தேவையான உஷ்ணம், மாவுப் பொருளும் கொழுப்பும் உயிரகத்துடன் சேர்ந்து எரிவதால் கிடைக்கிறது. மாவுப் பொருளைக் காட்டிலும் கொழுப்பு மிகுதியான உஷ்ண அளவு எண்களைத் தரவல்லது. குழந்தையின் உணவுப்பாதை சிறியதாக இருக்கிறது. ஆகையால், கொழுப்புச் சத்தே அதற்கு மாவுப் பொருளைக்காட்டிலும் மிகவும் உகந்ததாகும். குழந்தையின் நுண்ணறைகளில் மாற்றம் மிக விரைவாக நடைபெறுகிறது. உடலின் உஷ்ணத்தை ஒரே மாதிரியாக வைத்திருப்பதற்கும், குழந்தை வளரும்போது, திசுக்களை உண்டாக்குவதற்கும் கொழுப்பு மிகவும் பயன்படுகிறது. தேவைக்கு மேற்பட்ட கொழுப்பு, குழந்தையின் எலும்பின் நடுப்பகுதியிலும், நரம்புத் திசுக்களிலும் சேகரித்து வைக்கப்படுகிறது. இவற்றைத் தவிரக் கொழுப்பு, வைட்டமின்-A, D ஆகியவற்றை எடுத்துச் செல்லும் ஓர் ஊர்தி போன்று பயன்படுகிறது. எனவே குழந்தைகளின் உணவில் போதிய கொழுப்புக் கலந்திருக்க வேண்டும்.

தாய்ப்பாலில், மாவுப்பொருள், பால் சர்க்கரையின் (lactose) வடிவிலிருக்கிறது. இது 6·5 முதல் 7·5% வரையிலுள்ளது. பொதுவாக உணவிலோ அல்லது பாலிலோ இதன் குறைவு ஏற்படுவதில்லை. மிகுதியாக மாவுப்பொருள் உண்பதால் தசைகள்

தளர்ச்சியடைகின்றன. குழந்தை பார்ப்பதற்குப் பருமனாக இருப்பினும், அதன் உடலின் உள்ளமைப்புச் சரியாக இராது. மிகுதியான மாவுப் பொருளையுண்பதாலும், குழந்தைக்கு வயிற்றுப்போக்கு உண்டாகலாம்.

தாய்ப்பாலிலுள்ள உலோகச் சத்துக்கள் மிகவும் முக்கியமானவையாகும். குழந்தையின் ஆரம்ப மாதங்களில் எலும்புகள் விரைவாக வளருகின்றன. இதற்குச் சுண்ணும்பும், பாஸ்வரமும், மிகுந்த அளவில் தேவைப்படுகின்றன. மேலும், நரம்புகளின் திசுக்கள், தசைகள் முதலியவற்றிற்கும் உலோகச் சத்துக்கள் மிகவும் இன்றியமையாதனவாகும். எல்லா மிருகங்களின் பாலிலும், அவற்றின் குட்டிகளுக்குத் தேவையான அளவுள்ள இச் சத்துக்கள் காணப்படுகின்றன. தாய்ப்பாலிலும் அவ்வாறே உள்ளது. பல்வேறு மிருகங்களின் பாலில் இச் சத்துக்களின் அளவைத் தெரிந்துகொண்டால், எந்தப் பாலில் இவ்வளவுகள், தாய்ப்பாலிலுள்ளவற்றிற்கு ஏறக்குறையச் சரியாக இருக்கின்றனவோ, அப் பாலைத் தாய்ப்பால் கொடுக்க முடியாத நிலையில் குழந்தைகளுக்குக் கொடுக்கலாம். தாய்ப்பாலில் உலோகச் சத்துக்கள் 0·2 முதல் 0·3 கிராம் வரை இருக்கின்றன. இதில் இரும்பு மிகவும் குறைவாக உள்ளது. ஆயினும், பசுவின் பாலில் உள்ள இரும்பைவிட மூன்று மடங்கு மிகுதியாக இருக்கிறது.

குழந்தைக்குத் தண்ணீரும் இன்றியமையாததாகும். பாலில் $\frac{4}{5}$ பங்கு தண்ணீரேயாகும். சில சமயங்களில் குழந்தை தாகத்தின் காரணத்தால் அழக்கூடும். அவ்வமயம் அதற்குச் சிறிது தண்ணீர் கொடுப்பதால் அதன் அழுகை நின்றுவிடும். பாலில்தான் தண்ணீர் இருக்கிறதே என்று எண்ணிக் குழந்தைக்குத் தண்ணீர் கொடுக்காமலிருப்பது நல்லதல்ல.

தாய்ப்பாலிலுள்ள பல்வேறு சத்துப் பொருள்களின் அளவு, குழந்தை ஒரு நாளுக்கு எத்தனை தடவை பால் குடிக்கிறதோ, அதைப் பொறுத்தும் மாறுகிறது. முலைப்பால் குடிப்பதால் முலைக்குத் தூண்டுதல் கிடைக்கிறது. அடிக்கடி பால் குடிக்கப் படும்போது பாலின் ஊட்டச் சத்து மிகுதிப்படுகிறது. ஆகவே, ஏதேனும் ஓர் குழந்தை அசீரணத்தின் காரணத்தால் அழுதால், அவ்வழுகையை நிறுத்த எண்ணி அதற்குப் பாலூட்டுதல் தீமையை விளைவிக்கும்; அதன் நோய் மிகும்.

தாய்ப்பாலில் சிறப்பியல்புகள் சில உள்ளன. ஒரே தாயின் பாலின் சத்துப் பொருள்களின் அளவுகள்கூட நாளுக்கு நாள் மாறுதலடைவதாக அறிஞர்கள் கண்டுள்ளனர். ஆனால், எல்லாத் தாய்மார்களின் பாலிலும் சத்துப் பொருள்களின் அளவுகளில் அதிக வேறுபாடு காணப்படவில்லை. நல்ல உடற்

கட்டுள்ள தாயின் பால் எவ்வளவு ஊட்டமுள்ளதாக இருக்கிறதோ, அவ்வளவு ஊட்டமுள்ளதாகவே, வலுக்குறைவான தாயின் பாலும் இருப்பதாக அறியப்படுகிறது. இதே போன்று, தலைப்பிள்ளையைப் பெற்றுள்ள நடுவயதுப் பெண்ணின் பாலும் ஊட்டமுள்ளதாக இருக்கிறது. வயது வேறுபட்டாலும், இவ் வூட்டத் தன்மை மாறுபடுவதில்லை. நோய்கள், மாதவிலக்கு, கர்ப்பம், மனக்கவலை முதலியவற்றினாலும் தாய்ப்பாலின் தன்மை மாறுவதில்லை. இவ்வாறு தாய்ப்பாலின் தன்மை, வெளிப்புறச் சூழ்நிலைகளால் பாதிக்கப்படாதவாறு அமைந்துள்ளது.

குழந்தைப் பருவத்தில் உணவில் இருக்க வேண்டிய பொருள்கள் : இதற்கு முன்பு நாம் பாலைப்பற்றிய பல செய்திகளைத் தெரிந்து கொண்டோம். இனிப் பாலின்மூலம் குழந்தைகளுக்குப் பலவித உணவுச் சத்துக்களும் எந்த அளவில் கிடைக்கின்றனவென்பதையும், குழந்தைகளின் உணவில், இச் சத்துக்கள், வயது வந்தவர்களின் உணவில் கிடைக்கும் சத்துக்களுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால் எந்த விதத்திலுள்ளனவென்பதையும் பற்றிப் பார்ப்போம்.

பாலிலுள்ள பலவிதச் சத்துக்களும் குடலில் பெரும்பாலும், உடலுடன் ஒன்றிவிடுகின்றன என்பதை நாம் முதலில் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். புரதத்தில் 99%-ம், 97%-ம், உலோகச் சத்துக்களில் 90%-ம் உடலுட் கலக்கின்றன. சர்க்கரை முழுவதுமே இரத்தத்துடன் சேர்ந்துவிடுகிறது.

நல்ல உடல் நலமுள்ள ஒரு குழந்தையின் பெரும்பாலான நேரம், உறங்குவதிலும் அதன் வளர்ச்சியிலும் கழிகிறது. பால் குடிப்பதிலும், சிறிது அழுவதிலும், கைகால்களை அசைப்பதிலுமேதான் அதன் தசைகளுக்கு வேலை ஏற்படுகிறது. இதனால், குழந்தையின் உணவில் திசுக்களை உண்டாக்கும் புரதமும், உலோகச் சத்துக்களும் மிகுதியாக இருக்க வேண்டுமென்றால், வேலை செய்யத் திறனை அளிக்கவல்ல மாவுப் பொருளும் கொழுப்பும், அதைவிடக் குறைவாக இருக்க வேண்டுமென்றும் எண்ணக்கூடும். ஆனால், உண்மையில் அப்படி இருப்பதில்லை. குழந்தைக்குக் கிடைக்கும் புரதத்தின் விகிதம், வயது வந்த ஆளுக்குக் கிடைக்கும் புரதத்திற்குச் சமமாக இருக்கிறது. ஆனால், கொழுப்பு, வயதுவந்தவர்களுக்குக் கிடைக்கும் விகிதத்தைவிடக் கூடுதலாகக் குழந்தைகளுக்குக் கிடைக்கிறது.

குழந்தைகளுக்குக் கிடைக்கும் புரதம், முதல்தரமானதாகும். ஆனால், வயதுவந்தோருக்குக் கிடைக்கும் புரதத்தில், $\frac{1}{3}$ முதல் $\frac{1}{2}$ பங்குவரை உள்ளதுதான் முதல்தரப் புரதமாகும். குழந்தைகளுக்குப் புரதம் திசுக்களை உண்டாக்குவதற்கு மட்டுமே பயன்படுகிறது. உஷ்ணத்தைக் கொடுக்க அவை பயன்படவில்லை. பக்கம் 189-ல் ஒரு குழந்தை, ஒரு மனிதன் இவர்களின் உணவுச் சத்துக்கள் ஒப்பிடப்பட்டுள்ளன :

சத்துக்களின் பெயர்கள்	நாள்தோறும் வேண்டிய அளவு கிராமில் — மொத்த அளவு		நாள்தோறும் வேண்டிய அளவு கிராமில் — உடல் எடையில் ஒவ்வொரு பவுண்டுக்கும்		வயது வந்த ஆளைவிடக் குழந்தைக்குள்ள அதிகச் சத்து : 100-க்கு
	140 பவுண்டு எடையுள்ள ஆண்	14 பவுண்டு உள்ள குழந்தை	140 பவுண்டு உள்ள ஆண்	14 பவுண்டு உள்ள குழந்தை	
புரதம்	80	10·35	0·57	0·74	80
கொழுப்பு	110	29·34	0·79	2·10	166
மாவுப் பொருள்	450	58 50	3·20	4·18	81
உஷ்ண அளவு எண்கள்	3192	550	22·6	39·3	74·2

குறிப்பு : இப் புள்ளி விவரம் 'ஹட்ஸனின்' 'உணவுக் கலையும், உணவுக் கொள்கைகளும்' என்ற புத்தகத்தின் அடிப்படையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

மேற்கண்ட புள்ளிவிவரங்களிலிருந்து, குழந்தை தனது உடலெடையின் ஒவ்வொரு பவுண்டுக்கும், வளர்ச்சியடைந்த ஆளைக்காட்டிலும் இருமடங்கு உணவு எடுத்துக் கொள்கிற தென்பது தெரியவரும். இதில் கொழுப்புதான் மிகவும் அதிக மாக இருக்கிறது.

தாய்ப்பாலுக்குப் பதிலாக கொடுக்கப்படும் பொருள்கள் : *முன்னர்க் கூறியது போன்று, சில சமயங்களில் குழந்தைக்குத் தாயின் பால் கிட்டாமல் போய்விடலாம். அப்பொழுது அதற் கீடாக வேறொரு பொருளைக் கொடுக்க நேரிடுகிறது. பால் ஒன்று தான், திரவ வடிவத்தில் உடலுக்குத் தேவையான எல்லா உணவுச் சத்துக்களையும் ஏற்ற விகிதத்தில் தன்னகத்தே கொண்ட உணவுப் பொருளாகும். அதுதான் குழந்தையின் குடலில் எளிதில் சீரணமாகிறது. எனவே, தாய்ப்பாலுக்குப் பதிலாகக் குழந்தைக்கு வேறு உணவு கொடுக்க வேண்டு மாயின், பிற மிருகங்களின் பாலில் உள்ள சத்துக்களின் அளவை ஒப்பிட்டுப் பார்ப்போமாயின், எம் மிருகத்தின் பால் குழந்தைக்கு ஏற்றதாக இருக்கும் என்பதை அறிந்துகொள்ள லாம். என்வே, சில பழக்கப்பட்ட மிருகங்களின் பாலிலுள்ள சத்துக்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன :*

இனம்	புரதம் %	கொழுப்பு %	மாவுச் சத்து %	சாம்பல் %
தாய்ப் பால்	1·3—2·13	3·3—3·76	6·29	0 2—0·31
பசுவின் பால்	3·4	3·75	4·75	0·75
எருமைப் பால்	6·1	7·45	4·17	0·87
வெள்ளாட்டுப் பால்	3·67—4·22	4·33—7·57	3·61—4·92	0·84
குதிரைப் பால்	1·84—2 05	1 14—1·17	5·77—6·89	0 3—0·36
கழுதைப் பால்	1·85—2 04	1·37—1·5	6·09—6·19	0·49

இந்தப் புள்ளிவிவரம் மூலம், எந்த மிருகத்தின் பாலும் தாய்ப்பாலுக்கீடாகாது என்பது தெரியவரும். வெவ்வேறு உயிரினங்களின் குட்டிகளின் வளர்ச்சி வேகம் வேறுபடுவதே இவ் வேறுபாட்டிற்குக் காரணமாகும். புரதமும், உலோகச்சத்தும் வளர்ச்சிக்கு மிகவும் இன்றியமையாதனவாகும். எனவே, விரைவில் வளரும் மிருகங்களின் பாலில் இவ்விரண்டும் கூடுத லான அளவிலிருக்கின்றன. மேலே குறிக்கப்பட்ட உயிரினங்

களின் வளர்ச்சியின் விகிதமும், அவைகளுக்குக் கிடைக்கும் உணவுச் சத்துக்களும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன :

இனம்	குழந்தையின் எடை இரு மடங்காகும் காலம்	100 கிராமில் பாலில் உள்ள சத்துக்களின் அளவு			
		புரதம் கிராம்	உலோகச் சத்து கிராம்	சுண்ணும்பு கிராம்	பாஸ்வரம் கிராம்
தாய்ப் பால்	180 நாட்கள்	1 0	0·2	0·032	0·047
பசுவின் பால்	50 ,,	3 3	0 7	0 1	0·120
எருமைப் பால்	47 ,,	3·5	0·7	0·160	0 197
வெள்ளாட்டுப் பால்	19 ,,	4·3	0 8	0·210	0·322
குதிரைப் பால்	60 ,,	2·0	0·4	0 124	0 311

உலகின் சில பகுதிகளில் பசு, எருமை, வெள்ளாடு இவற்றின் பாலைத் தவிரக் குதிரை, கழுதை ஆகியவற்றின் பாலையும் மக்கள் குடிக்கிறார்கள். ஆனால், இந்தியாவில் பசுவின் பால், எருமைப் பால், வெள்ளாட்டின் பால் ஆகியவைகளே பெரும்பாலும் பயன் படுகின்றன. இவற்றுள்ளும், பசுவின் பாலே மிகவும் சிறந்த தாகக் கருதப்படுகிறது. ஈண்டு நாம் தாய்ப்பாலுக்குப் பதிலாகக் கொடுக்கப்படுவதற்கான தன்மையுள்ள பாலைப்பற்றியே பார்க்க வேண்டும். எருமை மாட்டின் பாலிலும், வெள்ளாட்டின் பாலிலும் பசுவின்பாலில் இருப்பதைவிடக் கூடுதலாகப் புரதமும் கொழுப் பும் இருக்கின்றன. ஆகையால், அவற்றைச் குழந்தைகளுக்குக் கொடுக்க வேண்டுமானால், அவற்றுடன் தண்ணீரை மிகுதி யாகச் சேர்க்க வேண்டும். பிற மிருகங்களின் பாலுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும்பொழுது, பசுவின் பாலே தாய்ப்பாலுக்குப் பதிலாகக் கொடுக்கத் தகுந்ததாக இருக்கிறது. ஆகையால், தாய்க்குப் பைத்தியம், மரணம் ஆகியவை ஏற்படுவதால், குழந்தைக்குத் தாய்ப்பால் கிடைக்காதபொழுது பசுவின் பாலைக் கொடுக்கலாம். ஈண்டு, பசுவின் பாலும் தாய்ப்பாலுக்கீடாகா தென்பதையும், இருப்பினும், வேறு வழியில்லாமையாலும், அவசியத்தாலும்தான் அதைப் பயன்படுத்த வேண்டியிருக்கிற தென்பதையும் நினைவிற்கொள்ள வேண்டும்.

இனித் தாய்ப்பால், பசுவின் பால் ஆகிய இரண்டின் இரசாயன அமைப்பிலும் என்ன வேறுபாடுகள் உள்ளனவெனப்

பார்ப்போம். இவ்வாறு வேறுபாடுகளை அடுத்த பக்கத்தில் கண்டபடி காட்டலாம்.

	நீர்	புரதம்	கொழுப்பு	சர்க்கரை	உலோகச் சத்து	தன்மை
தாய்ப்பால் :	87·88%	1·2%	8·4%	6·7%	01·%—0·2%	காரத்தன்மை
பசுவின் பால்	87·88%	3·4%	30·40%	4·5%	% 0·7%	அமிலத்தன்மை

இரண்டின் ஒப்புமையினின்றும், இரண்டிலும் திடப் பொருள்களின் அளவு ஒன்றுக உள்ளது புலப்படும். ஆயினும், அவற்றிலுள்ள வெவ்வேறு சத்துப் பொருள்களின் விகிதம் வேறுபடுகிறது. பசுவின் பாலில் புரதம், கொழுப்பு, உலோகச் சத்து ஆகியவை கூடுதலாக இருக்கின்றன. தாய்ப் பாலில் சர்க்கரை, மிகுதியாக உள்ளதால் கன்றுக்குட்டி விரைவாக வளருகிறது. குழந்தையை விடக் கன்றுக்குட்டி அதிகமாக உழைப்பினும்கூட, அதற்குக் கிடைக்கும் மாவுப் பொருள் குழந்தைக்குக் கிடைப்பதைவிடக் குறைவாகவே உள்ளது. பசுவின் பாலில் இருப்பதைவிடத் தாய்ப் பாலில் மிகுதியாக மாவுப் பொருள் (சர்க்கரை வடிவில்) இருப்பது சற்று வியப்பாக இருக்கிறது. மத்திய நரம்பு மண்டலத்தின் (central nervous system) தேவைக்கு இவ்வதிகமான மாவுப் பொருள் பயன்படலாம்.

தாய்ப் பாலில் பசுவின் பாலைவிட 'லெஸிதின்' (lecithin) என்ற பொருளும் கூடுதலாக இருக்கிறது. (லெஸிதின் பித்தப் பையிலும், மற்றும் சில உறுப்புகளிலும் சிறிது காணப்படுகிறது. இது நரம்புத் திசுக்கள், இரத்த அணுக்கள், மூளையிலுள்ள பொருள், கல்லீரல் ஆகியவற்றில் இருக்கிறது. முட்டையில் இது மிகுதியாக உள்ளது. இது மெழுகு போன்றிருக்கிறது. இதற்கென ஒரு வடிவமும் கிடையாது. இது சாராயத்தில் கரையும். இது புரதத்தின் ஒரு கூறுகும். தாய்ப்பாலின் புரதத்தின் 100 பங்கில் 3·05 பங்கு லெஸிதின் இருக்கிறது. ஆனால், பசுவின் பாலிலுள்ள புரதத்தில் 100-க்கு 1·4 பங்குதான் லெஸிதின் காணப்படுகிறது. குழந்தையின் மூளை, கன்றுக்குட்டியின் மூளையைவிட அதிக எடையுள்ளதாக இருப்பது இதற்குக் காரணமாக இருக்கலாம்.

இவையன்றி, நுணுக்கமாகப் பார்த்தால், இருவிதப் பால்களிலும் பல சத்துப் பொருள்களின் தன்மையிலும் வேறுபாடு காணப்படுகிறது. இரண்டு பால்களிலும் சர்க்கரை ஒன்றுதான் தன்மையில் வேறுபடாத பொருளாக உள்ளது. வெடியுப்பு வாயுவின் சேர்க்கையாலான பொருள் (nitrogenus matter),

கொழுப்பு, உலோகச் சத்து ஆகியவற்றில் மிகுந்த வேறுபாடு உள்ளது.

வெடியுப்பு வாயுவின் சேர்க்கையாலான பொருள் : தாய்ப் பாலில் புரதமற்ற வெடியுப்பு வாயு (non-protein-nitrogen) மிகுந்த அளவு கலந்துள்ளது. பசுவின் பாலில் இது மிகவும் குறைவாகவே இருக்கிறது.

பாலிலுள்ள புரதங்கள், மூன்று வகைப்படும். அவையாவன: (1) காஸினோஜன், (2) அல்புமின், (3) க்ளோபுலின் : தாய்ப்பாலிலும் பசுவின் பாலிலும் க்ளோபுலின் மிகவும் குறைவாகவேயுள்ளது. பசுவின் பாலில் காஸினோஜன் மிகவும் கூடுதலாக இருக்கிறது. தாய்ப் பாலில் புரதம் போன்று, காஸினோஜன் அவ்வளவு ஊட்டப் பொருளன்று என்று அறிஞர்கள் கருதுகிறார்கள். இரைப்பையின் சீரணநீருடன் சேரும்போது பசுவின் பால், தாய்ப்பாலைவிடக் கடினமான கட்டிகளாக மாறுகிறது. இதன் சில பகுதிகள், நன்றாகச் சீரணிக்கப்படாததால் வீணாகின்றன. சில சமயங்களில் இம்மாதிரியாகச் செரிக்கப்படாத புரதங்களின் எரிச்சல் காரணமாகச் சில நோய்கள் ஏற்படலாம்.

புரதத்திலுள்ள அமினோ அமிலங்களும் மிகவும் முக்கியமானவை. பசுவின் பால், தாய்ப்பால் ஆகிய இரண்டிலுமுள்ள அமினோ அமிலங்களின் அளவிலும் வேறுபாடு இருக்கிறது. கல்லீரலின் பாதுகாப்பு, நல்ல வளர்ச்சி ஆகியவற்றிற்கு இந்த அமினோ அமிலங்கள் மிகவும் இன்றியமையாதனவாகும். இவைகள் இரு பால்களிலும் உள்ளன. ஆனால், இவைகளனைத்தும் மிகுந்த அளவில் பசுவின் பாலில் காணப்படுகின்றன. பசுவின் பாலில் சம அளவுத் தண்ணீரைக் கலந்தாலும்கூட, அதிலுள்ள எல்லா அமினோ அமிலங்களும் (ஸிஸ்டைனை (cystine) தவிர) தாய்ப்பாலிலுள்ள அமினோ அமிலங்களைவிடக் கூடுதலாகவே இருக்கும். இதனால்தான் குழந்தைகளுக்குப் பசுவின் பாலைக் கொடுக்கும்போது அதனுடன் தண்ணீர் சேர்க்கப்படுகிறது.

கொழுப்பு : தாய்ப்பாலில் 'ஒலியிக்' அமிலம் மிகுதியாக இருக்கிறது. இது குறைந்த வெப்பத்திலேயே உருகுகிறது. எனவே, இது எளிதில் சீரணமாகிறது. பசுவின் பாலிலுள்ள கொழுப்பு இவ்வாறில்லை. மேலும், பசுவின் பாலிலுள்ள கொழுப்பைவிடத் தாய்ப்பாலிலுள்ள கொழுப்பு நல்ல நிலையிலுள்ளது. இதனால் அது எளிதில் பல சிறு சிறு துணுக்குகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. ஆனால், இந்த வேறுபாடுகளால் கேடொன்றும் விளைவதில்லை.

உலோகச் சத்துக்களிலும் வேறுபாடு இருக்கிறது. தாய்ப் பாலில், சுண்ணும்பும் பாஸ்வரமும் பசுவின் பாலிலிருப்பதை விடக் குறைவாக உள்ளன. ஆனால், பசுவின் பாலில் உள்ளதை விடத் தாய்ப்பாலில் அதிக இரும்பு இருக்கிறது. பசுவின் பாலில் இரசாயன அமைப்பு, தாய்ப்பாலைப் போன்றில்லை என்பதை இச் செய்திகளால் நாம் அறியக்கூடும்.

இனி, இவ்விரண்டு பாலின், செரிக்கும் தன்மையைப்பற்றிப் பார்ப்போம். பொதுவாகக் குழந்தைகளுக்குப் பசுவின் பாலைச் செரிக்கக் கஷ்டம் ஏற்படுகிறது. இது இயற்கையே. ஏனெனில், பசுவின் பால், கன்றுக்குட்டிகளுக்காக ஏற்பட்டதேயன்றிக் குழந்தைகளுக்காக ஏற்பட்டதன்று. பசுவின் பால் வயிற்றில் உறையும்போது உண்டாகும் துண்டுகள் மிகவும் அடர்த்தியாக வும் திண்மையாகவும் இருக்கின்றன. இதற்குக் காரணங்களா வன . (1) பசுவின் பாலில் காஸிஞேஜன் மிகுந்த அளவிலிருக் கிறது. இதன் இரசாயன அமைப்புக்கும் வேறுபாடுள்ளது. (2) காஸிஞேஜனின் விகிதத்திற்குப் பசுவின் பாலில் குறைந்த கொழுப்பும், கரையக்கூடிய அல்புமினும் இருக்கின்றன. இதனால் உறையும் பால் துணுக்குகளில், இவற்றின் விளைவு ஒன்றும் ஏற் படுவதில்லை. ஆனால், தாய்ப்பாலில் இச் சத்துப் பொருள்கள் மிகுதியாக இருப்பதால், அதில் ஏற்படும் உறைந்த பால் துணுக் குகள் மென்மையாகவும் மெலிந்துமுள்ளன. (3) பசுவின் பாலில் தாய்ப்பாலைவிட மிகுந்த சுண்ணும்பும் அமிலமும் இருக் கின்றன. உறைந்த பால் துணுக்குகளின் அடர்த்தியும் கடினத் தன்மையும் இவற்றையும் பொறுத்திருக்கின்றன.

இக் காரணங்களினல், பசுவின் பால் வயிற்றில் உறையும் பொழுது கடினமான துணுக்குகள் ஏற்படுகின்றன. இவற்றைச் செரிப்பதும் எளிதன்று. ஆனால், தாய்ப்பால் எளிதில் செரிக்கப் படுகிறது. அது உறையும்பொழுது ஏற்படும் துணுக்குகள் மென்மையாகவும் அடர்த்திக் குறைவாகவுமிருக்கின்றன.

குடலில் இவ்விரண்டு பால்களுக்கும், செரிக்கப்படும் தன்மை யில் மிகுந்த வேறுபாடு இல்லை. பசுவின் பாலில், தாய்ப்பாலில் இருப்பதைவிட மிகுதியான புரதமும், கொழுப்பும், உலோகச் சத்தும் இருப்பதால், தேவைக்கு மேற்பட்ட அவற்றின் சில பகுதி, மலம் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது.

குழந்தைகளுக்குப் பசுவின் பால் கொடுத்தல்: இதுவரை கூறியதிலிருந்து, தாய்ப்பாலுக்குப் பதிலாகக் குழந்தைக்கு வேறு உணவு கொடுக்க நேரிட்டால், பசுவின் பாலைக் கொடுப்பதுதான்

நல்லது என்றும், ஆனால், அவ்வாறு அதைக் கொடுப்பதற்கு முன்னால், அதில் சில மாறுதல்களைச் செய்ய வேண்டுமென்றுப் அறிந்து கொள்ளலாம். எந்த உணவையும் கொடுப்பதற்கு முன்னால் அடியிற் கண்டவற்றைக் கவனிக்க வேண்டும்.

(1) உணவின்மூலம் போதிய உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்க வேண்டும். குழந்தை பிறந்த பிறகு, முதல் நான்கு மாதங்களில் அதற்கு, அதன் உடலெடையின் ஒவ்வொரு பவுண்டிற்கும் 50 உஷ்ண அளவு எண்கள் வீதம் கிடைக்க வேண்டும். ஐந்தாவது மாதம் முதல் ஒன்பதாவது மாதம் வரையில், உஷ்ண அளவு எண்களின் தேவை சிறிது குறை கிறது. ஒன்பதாவது மாதத்திற்குப் பிறகு 40 உஷ்ண அளவு எண்களின் விகிதத்தில், கிடைப்பது போதுமானது. பசுவின் பாலின் ஒவ்வோர் அவுன்ஸின்மூலம் 20 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கின்றன. ஓர் அவுன்ஸ் சர்க்கரையின் மூலமும் இதே உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கின்றன. இந்தக் கணக்கைக் கொண்டு, குழந்தைக்கு ஒரு நாளுக்கு எவ்வளவு பால் கொடுக்க வேண்டுமென்பதை அறிந்துகொள்ளலாம். உலர்த்தப்பட்ட பால்பொடியின் மூலம், பால் கொடுக்கப்படுமாயின், அந்த டப்பாவின் மீது கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் குறிப்பின் உதவியால், அதையும் கணக்கிடலாம்.

(2) உணவுடன், குழந்தைகளுக்குப் போதிய திரவமும் கொடுக்க வேண்டும். பொதுவாகக் குழந்தைக்கு ஒவ்வொரு நாளும் தனது உடலெடையில் ஒரு பவுண்டுக்கு $2\frac{1}{2}$ அவுன்ஸ் வீதம் திரவம் தேவைப்படுகிறது. இதை நினைவில் கொள்ள வேண்டும்.

(3) ஒரு முறை குழந்தைக்குக் கொடுக்கப்படும் பாலின் அளவு அதற்குப் போதுமானதாக இருக்க வேண்டும். அதை விட மிகுதியாகக் கொடுப்பது நல்லதன்று. ஒரு நாளுக்குக் குழந்தைக்குத் தேவையான உஷ்ண அளவு எண்களைத் தெரிந்துகொண்டு, அதைப் பெற எவ்வளவு பால் மொத்தம் தேவை என்பதையும் அறிந்து கொண்டு, அந்த அளவுப் பாலை, ஒரு நாளில் எத்தனை தடவை பால் கொடுக்கப்படுகிறதோ, அத்தனை தடவையால் வகுத்தால் ஒரு தடவையில் கொடுக்கப்படவேண்டிய பாலின் அளவு தெரிந்துவிடும். எடுத்துக்காட்டாக, முதல் மூன்று மாதங்களில் மூன்று மணிக்கு ஒரு முறை வீதம் பால் கொடுப்பது நல்லதாகும். இச் சமயத்தில் மொத்தப் பாலின் அளவை, 6 பங்காக்கிப் புகட்டுவது மிகவும்

நல்லதாகும். வலுக் குறைவான குழந்தைகளுக்கு இவ்வளவைச் சிறிது குறைத்து ஏழு முறையாகப் புகட்டலாம். மூன்றாவது மாதத்திற்குப் பிறகு, நான்கு மணிக்கு ஒரு முறை வீதம் பாலூட்டவேண்டும். அப்பொழுது, மொத்தப் பாலளவை, ஐந்தாகப் பிரிப்பதால், ஒரு வேளைக்குக் கொடுக்க வேண்டிய பாலின் அளவு தெரியும். இவையனைத்தும், பொதுவாகக் கூறப் பட்டுள கணக்கேயாகும். குழந்தைகளின் தனிப்பட்ட தன்மைக் கேற்ப, இவற்றில் மாறுதல்கள் செய்து கொள்ளலாம். ஆனால், குறிப்நட்ட நேரங்களில்தான் பால் கொடுக்கப்பட வேண்டும். இதை மறந்துவிடக்கூடாது. அப்படியானால்தான் பால் நன்றாகச் செரிக்கப்படும்.

(4) உணவு கொடுக்கும்போது, அது எளிதில் சீரண மாகும்படியான நிலையில் கொடுக்க வேண்டும். பசுவின் பாலுக்கும் தாய்ப்பாலுக்கும் உள்ள அமைப்பு வேற்றுமையைக் குறைக்க முயலவேண்டு. இப்படிச் செய்வதால், பசுவின்பால் எளிதில் சீரணமாகும்.

பசுவின் பாலைக் குழந்தைக்குக் கொடுக்கும்போது, அதன் புரதத்தின் தன்மை, அதன் மிகுதி, சர்க்கரைக் குறைவு உலோகச்சத்தின் மிகுதி, ஆகியவற்றின்மீது கவனம் செலுத்த வேண்டும். இவற்றின்மீது போதிய கவனம் செலுத்திப் பாலை எளிதில் செரிக்கக் கூடியதாகச் செய்யவேண்டும்.

பசுவின் பாலைக் குழந்தைகளுக்கு ஏற்றதாகச் செய்யும் வழிகள் : இதற்கான சில வழிகள் கீழே கொடுக்கப்படுகின்றன. இவைகள் பெரும்பாலும் வழக்கிலுள்ளவை. (1) பாலை 5 நிமி டங்கள் கொதிக்கவைத்தால், அதனுடைய காஸிஞேஜன்னில் சில மாறுதல்கள் ஏற்பட்டு, அது எளிதில் செரிக்கக் கூடியதாக ஆகிறது. புரதத்தின் கொஞ்சப் பகுதி, பாலாடையுடன் சேர்ந்துவிடுகிறது. இம்மாதிரியாகப் புரதத்தின் மொத்த அளவில், சிறிது குறைவு ஏற்படுகிறது. 'புடின்' (budin) என்ற அறிஞரின் கருத்துப்படி, பால் 212 பாரன்ஹீட் வெப்பத்தில் 40 நிமிடங்கள் காய்ச்சப்படுகிறது. இவ்வாறு காய்ச்சப்படுவ தால், பால் எளிதில் சீரணமாகிறது. மேலும், பால் நோய்க் கிருமிகளினின்றும் காக்கப்படுகிறது. ஆனால், இதனால் பாலின் சுவை சற்று மாறுகிறது. வைட்டமின் C அழிந்து போகிறது. இதில் உள்ள சர்க்கரையின் அளவு கூடுவதில்லை; உலோகச் சத்துகளின் அளவும் குறைவதில்லை. இக் குறைகளை நீக்குவதற் காக, ஆரஞ்சு சாற்றையும் காட்லிவர் எண்ணெயையும் கொடுக்

கலாம். இம்முறை வலுக் குறைவான குழந்தைகளுக்கு ஏற்ற தில்லை.

(2) **நீர்சேர்ப்பது :** 'காஸிஞேஜன்' உலோகச் சத்து ஆகியவற்றின் அளவைக் குறைக்கும் நோக்கத்துடன் தண்ணீரைப் பசுவின் பாலுடன் சேர்க்கலாம். பசுவின் பாலுடன் சம அளவு தண்ணீர் சேர்த்தால், அதிலுள்ள புரதத்தின் அளவும், உலோகச் சத்துக்களின் அளவும் குறையும். பிறகு, அதைத் தாய்ப்பாலுடன் ஒப்பிட்டால், அடியிற்கண்ட விவரங்கள் தெரியவரும் .

சத்துப் பொருள்	தாய்ப் பால்	பசுவின் பால்	சம அளவுத் தண்ணீர் சேர்ந்தபின் பசுவின் பால்
புரதம்	1·5	3·5	1·75
கொழுப்பு	3·5	4·0	2·0
சர்க்கரை	6·5	4·5	2
உலோகச் சத்து	0·2	0·7	0·35

இதில் புரதம் ஏறக்குறைச் சரியான அளவிற்கு வந்து விட்டது. ஊனுல், சர்க்கரை மிகவும் குறைவாக இருக்கிறது. ஆகையால், இதனுடன் நான்கு அவுன்ஸிக்கு ஒரு தேக்கரண்டி வீதம் பாலோ, அல்லது சர்க்கரையோ (கரும்புச் சர்க்கரையோ) சேர்த்து, ஒரு தேக்கரண்டி 40% உள்ள பாலாடையும் சேர்த்தால், இது குழந்தைக்கு உகந்த ப லாகும். உலோகச் சத்தின் மிகுதியைத் தவிர, மற்றச் சத்துகளில் இது தாய்பாலுடன் மிகவும் ஒத்திருக்கிறது.

பாலிலுள்ள தண்ணீர், சர்க்கரை, புரதம், கொழுப்பு ஆகியவற்றின் விகிதங்களைக் குழந்தையின் வயது, அதன் உடல்நிலை, ஆகியவற்றைப் பொறுத்து மாற்றுக் கொள்ளலாம். மேல் நாடுகளில் பால் பண்ணைகளில் பலவகைப்பட்ட குழந்தைகளுக்கும் தாய்ப்பாலைப் போன்று கொடுக்கவல்ல பாலைத் தயாரிக்கிறுர்கள். இம் மாதிரியான பாலை, 'ஹியூமனைஸ்ட் மில்க்' (humanized milk), அதாவது 'மனிதர்களுக்கு ஏற்றதாகச் செய்யப்பட்ட பால்' என்கிறுர்கள்.

பசுவின் பாலில் தண்ணீர் கலந்தபின், அதிலிள்ள புரதத்தின் அளவு குறையத்தான் செய்கிறது. ஆனுல், அதன் தன்மையில்

அதாவது காஸினேஜன், லாக்டால்புமின் இவற்றின் விகிதத்தில் ஒருவித மாறுலுதம் ஏற்படுவதில்லை. ஆகையால், அதைச் செரிப்பதில் முன்பிருந்த கஷ்டம் இப்பொழுதும் இருக்கக்கூலும். இக் குறையைப் போக்கத் தண்ணீருக்குப் பதில், பாலுடன் மோர்த் தெளிவைச் (whey) சேர்க்குமாறு கூறப்படுகிறது. ஆனால், இம்முறை மிகவும் கடினமானது.

(3) **பாலை அமிலத் தன்மையுள்ளதாகச் செய்தல்** : பாலைப் புளிக்கச் செய்வதால், அதிலுள்ள புரதத்தின் விகிதத்தின் ஓரளவு மாற்றமுடியும். பசுவின் பாலின் புரதங்கள், இரைப்பையின் சீரண நீருடன் சேரும்பொழுது அவைகள் காரத் தன்மையடைகின்றன. இவை இரைப்பையிலுள்ள, ஹைட்ரோக்ளோரிக் அமிலத்தின வினையாற்றலைத் தடுக்கிறது. எனவே, முதலிலேயே, பாலுடன் அமிலத்தைச் சேர்ப்பதால் இந்தப் புரதங்களின் ஆற்றலைக் குறைக்க முடியும். மேலும், மேற்கூறியபடி, அமிலத்தைச் சேர்ப்பதால், தயிற்றில் பால் உறையும்போது ஏற்படும் துணுக்குகள் மெல்லியனவாயும் எளிதில் சீரணமாகக் கூடியவையாவும் மாறலாம். இவ்வாறு பாலை அமிலத் தன்மையடையச் செய்யப் பல முறைகள் உள்ளன. எனினும், அவற்றுள் இரண்டு மிகவும் பழக்கத்திலுள்ளன. ஒன்று வருமாறு : பாலைத் தயிராக மாற்றும் நுண்ணுயிர்களின் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு, அப் பாலுடன் சேர்க்கப்படுகிறது. பிறகு பால் வெப்பம் காக்கும் சேமக்கலத்திலோ (thermosflask) அல்லது ஏதேனும் வெப்பம் காக்கும் சேமகலத்திலோ 98·4° பாரன்ஹீட் வெப்ப நிலையில் வைக்கப்படுகிறது. 12 மணி நேரத்திற்குப் பிறகு இதைப் பயன்படுத்த வேண்டும். இப் பாலினுலான 'உறைந்த துணுக்குகள் மென்மையாகவும் எளிதில், சீரணமாகக் கூடியனவாகவும் உள்ளன.

மற்றொரு முறை சாதாரணமானதும் எளியதுமாகும். இதன்படி பாலில் நேடையாகச் சிறிது அமிலம் சேர்க்கப்படுகிறது. 20 அவுன்ஸ் கொதித்த பாலில் 45% உள்ள பால் அமிலத் (lactic acid) தின் 60 முதல் 80 சொட்டுகள்வரை சிறிது சிறிதாகச் சேர்க்கப்படுகிறது. பாலின் வெப்ப நிலை 98·4° பாரன்ஹீட்டாக இருக்கவேண்டும். இதனுல் பாலில் மிகவும் மெல்லிய துணுக்குகள் ஏற்படும். அவை எளிதில் சீரணமாகும். பாலும் சுவையுள்ளதாக இருக்கும். அமிலத்தைச் சேர்த்த பிறகு, பாலை 104° பாரன்ஹீட் வெப்பத்திற்கு மேல் காய்ச்சக் கூடாது. இல்லாவிட்டால், துணுக்குகள் கடினமாகவும் அடர்த்தியாகவும் ஆகிவிடும். இம் மாதிரியான பால் இரைப்பையின் சீரணநீருடன் சேரும்

பொழுது, முதலிலேயே துணுக்குகளாகியுள்ள காஸிஞேஜன் மறுபடியும் அடர்த்தியானதும் கடினமானதுமான துணுக்கு களாக மாறமுடியா.

(4) **சோடியம் சிட்ரேட்டைக்** (sodium citrate) **கலத்தல் :** பசுவின் பாலுடன், ஒவ்வோர் அவுன்ஸுக்கும் ஓர் அரிசி எடை அளவு சோடியம் சிட்ரேட்டைச் சேர்த்தால், காஸிஞேஜன் செரிக்கப்படத் தகுந்ததாகிறது. இவ்வாறு செய்வதால் தேவைக்கு மிகுதியான சுண்ணும்பை வேறுபடுத்தி அடியில் தங்கச் செய்கிறது. இதனுல் பால் இரைப்பையில் உறையும் போது ஏற்படும் துணுக்குகள் மெல்லியனவாக ஆகின்றன.

மிகவும் சிறிய குழந்தைகளுக்கோ அல்லது வலுக் குறை வான குழந்தைகளுக்கோ, இப் பொருளைக் கலந்து கொடுக்கும் பொழுது, இதை அதிக அளவில் சேர்க்கவேண்டும். இம் மாதிரியான குழந்தைகளுக்குச் சம அளவில் தண்ணீரும், பாலும், எலுமிச்சைச் சாறும் கலந்து, பாலாடை, சர்க்கரை ஆகியவற்றைச் சிறிது கூடுதலாகக் கலந்து கொடுக்க வேண்டும்.

(5) **பெப்டோனுக்குதல்** (peptonizing) : பெப்டோன்கள் என்பன, புரதத்திலிருந்து உண்டாகும் ஒருவகைப் பொருள்களா கும். இவை நீரில் கரைகின்றன. வெப்பத்திஞல் கட்டிப்படுவ தில்லை. புரதங்களுடன் சீரண என்சைம்களோ, இரசாயனப் பொருள்களோ சேரும்பொழுது, அவற்றிலிருந்து இவை உண்டா கின்றன). தாய்ப்பாலிலுள்ள காஸிஞேஜன் பசுவின் பாலிலுள்ள காஸிஞேஜனைவிட எளிதில் சீரணமாகக்கூடிய நிலையிலிருப்ப தாகச் சிலர் கருதுகிறுர்கள். ஆகையால், பசுவின் பாலிலுள்ள காஸிஞேஜனை எளிதில் சீரணமாகச் செய்ய, அதன் சிறிது பகுதியைப் பெப்டோனுகச் செய்கிறுர்கள். பால் முழுவதையும் பெப்டோனுக ஆக்குவதால் அது மிகவும் நன்ருகச் செரிக்கப்படு கிறது. இம் முறை, குழந்தையின் உடல் நிலை மிகவும் மோசமாக வும் வலுக்குறைவாகவும் இருக்கும்போது தாற்காலிகமாகப் பயன்படும். உடல் நலத்துடன்கூடிய வலுவான் குழந்தை களுக்கு இம் முறை தேவையில்லை. இம் முறையை, ஃபேர் சைல்ட்ஸ் பெப்டோ ஜினிக் பால்பொடி (fair child's peptegenic milk powder) யின் உதவியால், எளிதாகத் தயாரித்துப் பயன் படுத்தலாம். இதனுல் காஸிஞேஜன் எளிதில் சீரணமாகிறது. இரைப்பையின் வேலையும் எளிதாகிறது சிட்டெண்டன் (Chitendon) என்பவரின் கருத்துப்படி, இம் மாதிரித் தயாரிக்கப்

பட்ட பாலிலும் தாய்ப்பாலிலுமுள்ள பல்வேறு சத்துப் பொருள்ன் அளவு அடியிற்கண்டபடி இருக்கிறது.

பலவகைச் சத்துக்கள்	தாய்ப்பால் சத விகிதத்தில்	பெப்டோஜினிக் பால் பொடியினுலான 'பால்
புரதம்	2·0	2·09
கொழுப்பு	4·1	4·38
சர்க்கரை	6·9	7·26
உலோகச்சத்து	0·2	0·26
மொத்த திடப்பொருள்	13·2	13·99
தண்ணீர்	86·7	8·67
தராதர அடர்த்திக் கனம் (specific gravity)	1031	1032
வினைபடுதன்மை	காரத் தன்மை	காரத்தன்மை

இவ்விரண்டிற்கும் மிகுந்த வேறுபாடு இல்லை. இம்மாதிரித் தயாரிக்கப்பட்ட பாலில் மிகுதியாக அமிலம் இருந்துங்கூட, அது, இரைப்பையில் ஊறும் சீரண நீரிலுள்ள 'ரென்னெட்' டுடன் சேரும்போது உறைவதில்லை.

(6) **பால்கட்டி** (condensed milk) : பசுவின் பாலிலுள்ள தண்ணீரை, வாயுவின் குறைந்த அழுத்தத்தில் வைத்து, வெப்பப்படுத்தி ஆவியாகச் செய்வதால், இம்மாதிரியான பால் கட்டி கிடைக்கிறது. சில சமயங்களில் பாலாடையுடன் கூடிய பால் முழுதுமே இம் மாதிரிக் கட்டிப்படுத்தப்படுகிறது. சில சமயங்களில் பாலாடையின் சிறிது பாகத்தை எடுத்துவிட்டு, மற்றுமுள்ள பால், கட்டிப்படுத்தப்படுகிறது. இதனுடன் சில சமயங்களில் சர்க்கரையும் சேர்க்கப்படுகிறது. ஆகையால், இந்த வேறுபாட்டைப் பொறுத்து, இப் பால் கட்டியையும் மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம். அவைகளாவன :

(1) சர்க்கரை சேர்க்கப்படாத முழுப் பாலாலாகிய பால்கட்டி, (2) சர்க்கரை சேர்க்கப்பட்ட முழுப்பாலாகிய பால் கட்டி, (3) சர்க்கரை சேர்த்த ஆடை நீக்கிய பால்கட்டி.

சர்க்கரை சேர்க்கப்படாத முழுப்பாலாகிய பால் கட்டியில் பல்வேறு சத்துக்கள், ஏறக்குறைய அடியில் கண்ட அளவில் இருக்கின்றன: புரதம் 8·3—11·3% கொழுப்பு 9·4—12·4% பால் சர்க்கரை 11·7—18·% மொத்தத் திடப்பொருள் 31—43%.

சர்க்கரை சேர்க்கப்பட்ட முழுப்பாலில் பொதுவாகக் கரும்புச் சர்க்கரை, மற்றப் பொருள்களைவிட அதிக அளவிலிருக்கிறது. அதிலுள்ள பல்வேறு பொருள்களும் ஏறக்குறைய அடியிற் கண்டபடி உள்ளன. புரதம் 8·3—12·3%; கொழுப்பு 10·8—13·7% பால் சர்க்கரை 13·5—16·0%; கரும்புச் சர்க்கரை 36·1—38·7% மொத்தத் திடப் பொருள் 74·4—77·2%.

இதில் சர்க்கரை மிகவும் அதிகமாகச் சேர்க்கப்பட்டிருக்கிறது. இதிலிருந்து ஆவியாகச் சென்றுள்ள தண்ணீரைத் திரும்பச் சேர்த்தாலுங்கூட, இதன் இனிப்பு மிகவும் கூடுதலாகவேயிருக்கும். எனவே, இதை முகுதியாக அருந்துவது கடினமாகவே இருக்கும். இதனுடன் மிகுந்த அளவில் தண்ணீரைச் சேர்க்க வேண்டுமென்று இதில் குறிக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஆனால், இதில் குறித்துள்ளபடி தண்ணீர் சேர்த்தால், பசுவின் பாலிலிருந்து கிடைக்கும் சத்துக்கள், அதே அளவில் கிடைப்பதில்லை.

மூன்றுவது வகையான, பாலாடை நீக்கப்பட்ட பால்கட்டியிலும் இதே குறை காணப்படுகிறது. அதில் 2%ஐவிடக் குறைவாகவே கொழுப்பு இருக்கிறது. எனவே, அதன் டப்பாவில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறிப்புப்படி தண்ணீரைச் சேர்ப்பதால் குழந்தைகளுக்கு மிகவும் குறைந்த ஊட்டச் சத்தே கிடைக்கும்.

பால்கட்டியின் சீரணமாகும் தன்மை: பால்கட்டி, சாதாரணப் பாலைவிட விரைவில் சீரணமாகிறது. இக் கட்டியின் தண்ணீர் சேர்த்து, அதைப் பாலாக ஆக்கும்பொழுது, அதிலுள்ள காஸினோஜன் இரைப்பையில் திண்ணிய துணுக்குகளாக மாறுகிறது. இதில் அமிலம் இரு தபோதிலும், அதனால் ஒரு விதக் கேடும் விளைவதில்லை; கட்டியாக ஆக்கப்படும்போது, காசினோஜன் சிறிது மாறுதலடைவதுதான் இதற்குக் காரணம். இவ்வாறு இது எளிதில் சீரணமாவதால், இம்மாதிரியான பால் கட்டியைப் பாலாக்கி சீரணத் திறன் மிகவும் குறைவாகவுள்ள குழந்தைகளுக்குக் கொடுக்கலாம்.

இந்தப் பால் கட்டிகளில் அவற்றில் சேர்க்கப்பட்டுள்ள சர்க்கரை, கொழுப்பின் அளவு ஆகியவற்றைப் பொறுத்து இவற்றிலுள்ள சத்துக்களின் அளவுகளும் வேறுபடுகின்றன. இவ் வேறுபாட்டைக் காண்பிக்கும் புள்ளி விவர அட்டவணை கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

பலவகைச் சத்துக்கள்	பாலாடையுடன் கூடிய முழுப்பால்கட்டி				இயந்திரத்தால் பாலாடை நீக்கப்பட்ட கட்டி	
	சர்க்கரை சேர்க்கப்பட்டது		சர்க்கரை சேர்க்கப்படாதது			
	குறைத்த அளவு	உயர்ந்த அளவு	குறைந்த அளவு	உயர்ந்த அளவு	குறைந்த அளவு	உயர்ந்த அளவு
மொத்தத் திடப்பொருள் சதவீதம்	68·1	83·6	29·2	38·00	56·9	70·1
கொழுப்பு ,,	8·0	73·7	8 2	11·9	0·1	6·6
புரதம் ,,	7·3	11·4	8·0	10·0	7·6	12·3
உலோகச் சத்து ,,	1·6	3·4	1·6	2·5	1·6	2·9
பால் சர்க்கரை ,,	11·6	17·8	11·1	16 0	10·9	17·0
கரும்புச் சர்க்கரை ,,	36·3	44·6			30·4	52·6

பால்கட்டியின் ஊட்டத்தன்மை: இப் பால் கட்டிகளில், கொழுப்புக் குறைவாகவுள்ளது. இவற்றுள், சர்க்கரை சேர்க்கப் படாத பால் கட்டிதான் சிறந்தது. பாலாடை நீக்கப்பட்ட பால்கட்டி முற்றிலும் பயனற்றது. சர்க்கரை சேர்க்கப்பட்ட பால் கட்டியுடன் மிகுந்த அளவு தண்ணீரைச் சேர்க்க வேண்டி யிருப்பதால், அது சத்துக் குறைவாக இருக்கிறது.

இப் பால் கட்டிகளால் நன்மைக்குப் பதில், சில சமயங் களில் குழந்தைகளுக்குத் தீமையே உண்டாகிறது. சர்க்கரை மிகுதியாக இருப்பதால் குழந்தைகள் பருமனாகி விடுகின்றன. ஊட்டச் சத்தின் காரணத்தால் இவ்வாறு ஆவதில்லை. அவர் களின் உடல் மாமிசம் நிறைந்ததாகக் காணப்படுகிறது. சில சமயங்களில் இக் குழந்தைகளுக்குக் கணை நோயும் (rickets) வரக்கூடும்.

எக்காரணத்திலாவது, குழந்தைகளுக்குச் சர்க்கரை சேர்க்கப்பட்ட பால் கட்டியைக் கொடுக்க நேரிட்டால், அதைக் குறைந்த காலத்திற்கே (முதல், 3, 6 மாதங்களுக்கும் மாத்திரம்) கொடுக்க வேண்டும். அச் சமயம், கொழுப்புக் குறைவைச் சரிப்படுத்த, உணவுடன் காட் லிவர் எண்ணெயையோ அல்லது பாலாடையையோ சேர்த்துக் கொள்ளவேண்டும்.

சர்க்கரை சேர்க்கப்படாத பசுவின் முழுப் பாலினின்றும் ஆன பால்கட்டி குழைந்தைகளுக்கு நன்மை பயப்பதாகும். இதனுடன் இருமடங்கு தண்ணீரைச் சேர்த்தால், இது பசுவின் பாலுக்குச் சமமாக இருக்கும். இதை எளிதில் சீரணமாகச் செய்ய, இன்னும் தண்ணீரைச் சேர்த்துச் சிறிது சர்க்கரையை யும், பாலாடையையும் சேர்க்க வேண்டும். பால் கிடைக்காத பொழுதும், சில முக்கிய சமயங்களிலும் இது பயன்படும்.

இந்தப் பால் கட்டிகளில் சில நேரங்களில் செயற்கை முறை யில் வைட்டமின்-Dயும் சேர்க்கப்படுகிறது. இம் மாதிரியான பாலை அருந்துவதால், குழந்தைகளுக்குக் கணைநோய் வருவ தில்லை ; கணைநோய் உள்ள குழந்தைகளும் குணமடைகின்றன. இம் மாதிரியான வைட்டமின் D சேர்ந்த பால் கொடுக்கப்படா விடில், நாள்தோறும் குழந்தைக்குச் சிறிது காட்லிவர் எண்ணெ யைக் கொடுக்க வேண்டும். எந்தப் பாலைக் கொடுத்த போதி லும், அதிலுள்ள வைட்டமின் C-யின் குறைவைப் போக்க, ஆரஞ்சு, தக்காளி, கருப்புத் திராட்சை ஆகியவற்றின் சாற்றைக் கொடுப்பது அவசியமாகும். பால் கட்டியில் சுண்ணும்பும் பாஸ்வரமும் போதிய அளவு இருக்கின்றன.

உலர்த்தப்பட்ட பால் (dried milk) : இதில், பாலிலுள்ள தண்ணீர் முழுவதும் அகற்றப்படுகிறது. மீதமுள்ள திடப்பொருள் முற்றிலும் பொடி செய்யப்படுகின்றன. இது முழுப்பாலின் அளவில் ⅛ பாகமாக ஆகிறது. ஆகையால், இப் பொடியின் ஒரு பங்குடன் 7 பங்கு தண்ணீர் சேர்ப்பதால், இது பாலாகும். பாலை உலர்த்தும்போது அதனுடைய புரதத்தின் பௌதிகத் தன்மையில் (physical quality) சில மாறுதல்கள் ஏற்படுகின்றன. இதனால் அதிலுள்ள காஸினோஜன், இரைப்பையில் உரையும் போது கடினமான துணுக்குகளாக ஆவதில்லை. அது எளிதில் செரிக்கப்படுகிறது. இது நோய்க் கிருமிகளிலிருந்து நன்கு பாது காக்கப்பட்டதாக ஆகிறது. இதில் வைட்டமின் Cயைத் தவிர, மற்றெல்லா வைட்டமின்களும், புதிய பாலில் இருப்பதுபோன்று இருக்கின்றன. சில உற்பத்தியாளர்கள், வைட்டமின்களையும் இதனுடன் சேர்க்கிறார்கள். அப்பொழுது, இப் பொடி, புதிய பாலைவிட ஊட்டச் சத்து மிகுந்துள்ளதாக ஆகிறது.

குழந்தைகளுக்கு நாம் இப் பால் பொடியைக் கொடுக்கும் போது இதிலுள்ள மாவுச் சத்து (starch) அதே வடிவில் இல்லா மல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். ஏனெனில், 6 மாதம் வரை யில், மாவுச் சத்தைச் சர்க்கரையாக மாற்றும் ஆற்றல் குழந்தை களிடத்தில் இருப்பதில்லை. ஆகையால், இத்தகைய பால் பொடியுடன் தேவையான சர்க்கரையைச் சேர்த்து கொடுக்க வேண்டும். சிலவகைப் பால்பொடிகளில் இரும்பு முதலிய பொருள்களும் சேர்க்கப்படுகின்றன. இம் மாதிரியான பால் பொடிகளை, மருத்துவரின் சொற்கேட்டே பயன்படுத்த வேண்டும்.

மேற்கூறியவற்றிலிருந்து, தாய்ப்பாலுக்குப் பதிலாகக் கடை களில் பலவித 'ஆயத்தப் பால்கள்' (ready made milk) கிடைக் கின்றன என்பதைத் தெரிந்து கொள்ளலாம். இவைகளனைத் தும், சில தனிப்பட்ட சூழ்நிலையிலேயே பயன்படுத்தத்தக்கன. இவை தாய்ப் பாலுக்கு ஒருபொழுதும் ஈடாகா. சிறப்பாக, 7 மாதத்திற்குட்பட்ட குழந்தைகளுக்குத் தாயின் பாலே மிகச் சிறந்ததாகும். அதையேதான் கொடுக்க வேண்டும்.

தாய்ப்பால் குடிப்பதை மாற்றுதல் : தாய்ப்பால் குடிக்கும் குழந்தைகளுக்குச் சிறிது சிறிதாக மற்ற உணவுப் பொருள்களைக் கொடுத்துத் தாய்ப்பால் குடிப்பதை நிறுத்த வேண்டும். குழந்தையின் ஏழாவது மாதத்திலிருந்தே இச் செயலைத் தொடங்கிச் சிறிது சிறிதாகப் பிற உணவுகளின் அளவுகளைக் கூட்டிவந்து தாய்பாலின் அளவைக் குறைத்து வரவேண்டும்.

ஏழாவது மாதத்திலிருந்து ஒன்பதாவது மாதம்வரை, குழந்தையின் உணவு, முக்கியமாகத் தாயின் பாலேயாக இருக்க வேண்டும். ஆனால், இச்சமயத்தில், ஒவ்வொரு நாளும், குறைந்தது ஒரு தடவையாவது, அதற்குப் பிற உணவுப் பொருளும் கொடுக்க வேண்டும். ஒன்பதாம் மாதத்திலிருந்து பன்னிரண்டாம் மாதம் வரையில் , அதற்குப் பிற உணவை மிகுதியாகக் கொடுத்துத் தாய்ப்பாலைக் குறைக்க வேண்டும். இச் சமயத்தில் பசுவின் பாலை மிகுதியாகக் கொடுக்கலாம்.

முதன் முதல் ஒருவேளை உணவாகப் பசுவின் பாலைக் கொடுக்கலாம். பிறகு, அதன் அளவைக் கூட்டவேண்டும். இதனுடன் நன்றாகச் சமைக்கப்பட்ட சோற்றையும் நாளடைவில் சிறிதளவு கொடுக்கலாம். அல்லது சில ரொட்டித் துண்டுகளைப் பாலுடன் கொடுக்கலாம். பிறகு, உருளைக்கிழங்கு, சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்கு, பசுமையான கீரை முதலியவற்றை நன்றாகச் சமைத்து, மத்தினால் அறைத்துக் கொடுக்கலாம். இவற்றுடன் சிறிதளவு நெய்யையும் சேர்த்துக் கொடுக்கலாம். தென்னிந்தியாவில், சைவ உணவு அருந்துபவர்கள் இந்தப் பருவத்தில் தங்கள் குழந்தைகளுக்குத் துவரம் பருப்பு அல்லது பாசிப்பருப்பை நன்றாகச் சமைத்துச் சோற்றுடன் சிறிது நெய்யும் சேர்த்து நன்றாகப் பிசைந்து ஊட்டுகின்றார்கள்.

புலால் உணவு அருந்துபவர்கள், தங்கள் குழந்தைக்கு, இச் இச் சமயத்தில் சிறிது வேகவைத்த முட்டை, நன்றாக வேக வைத்த மாமிசம், மீன் முதலியவற்றைக் கொடுக்கலாம். இவ்வாறு, குகந்தைக்குத் தாய்ப்பாலைத் தவிரப் பிற உணவுப் பொருள்களிலும் சுவையுண்டாக்க வேண்டும். அப்படிச் செய்வதால் அது, விரைவில் தாய்ப்பாலையே நம்பி இருப்பதை விட்டுவிடும். பிற உணவுப் பொருள்களைக் குழந்தைகளுக்குக் கொடுக்கத் தொடங்கும்பொழுது, திடீரெனத் திடப் பொருள்களை அவைகளுக்குக் கொடுப்பது நன்றன்று. ஆகையால், பால் சேர்த்துச் சிறிது கட்டித் தன்மையான பால் கஞ்சியின் வடிவில் கொடுக்க வேண்டும். பிறகு மெல்ல மெல்லத் திடப் பொருள்களைக் கொடுக்க வேண்டும்.

இவ்வாறாக நாளடைவில் தாய்ப்பாலை நிறுத்திய பிறகு, குழந்தைகளுக்கு, எளிதில் சீரணமாகக்கூடியதும், அவைகளுக்குத் தேவையான எல்லாவித உணவுச் சத்துக்களும் ஏற்ற அளவில் அடங்கியுள்ளதுமான உணவைக் கொடுக்கவேண்டும். அவர்களது உணவில், வயது வந்தோரின் உணவில் உள்ள விகிதத்தைவிடக் கூடுதலாகப் புரதமும் கொழுப்பும் அடங்கி

இருக்கவேண்டும். முன்னர்க் கூறியுள்ளபடி, புரதக் குறைவினால் குழந்தைகளின் வளர்ச்சி தடைப்படுகிறது. குழந்தைகளுக்குத் தேவையான உணவைக் கொடுப்பதற்கு வெவ்வேறு வயதில், அவைக்குத் தேவையான உஷ்ண அளவு எண்களைத் தெரிந்திருப்பது இன்றியமையாததாகும். (இதுபற்றி, 'உஷ்ண அளவு எண்கள்' என்ற தலைப்பில் பார்க்கவும்).

ஒரு வயதாகும்போது, உடலின் எடையில் ஒவ்வொரு கிலோகிராமுக்கும் 4 கிராம் புரதம் தேவைப்படுகிறது. இவ்வளவு சிறிது சிறிதாக குறைந்து, 6 வயது ஆகும்போது, சுமார் 2·5 கிராம் புரதம் போதுமானதாக ஆகிறது. உடல் முழு வளர்ச்சி அடையும்வரை, இதே அளவு போதுமானதாகும். புரதத்தின் அளவிற்குச் சமமான கொழுப்பும் கொடுக்கப்படவேண்டும். இவ்விரண்டு சத்துகளின் மூலம் பெறக்கூடிய உஷ்ண அளவு எண்களைத் தவிர, மீதமுள்ள தேவையான உஷ்ண அளவு எண்களை மாவுப் பொருள்மூலம் பெறலாம்.

வயதுவந்த ஆளுக்குத் தேவையான புரதம், கொழுப்பு இவற்றின் அளவில் பாதி, ஐந்து வயதுள்ள குழந்தைக்குத் தேவைப்படுகிறது என்று உத்தேசமாகக் கூறலாம். ஆனால், மாவுப் பொருள், வயது வந்தவருக்குக் கிடைப்பதில்லை. $\frac{1}{3}$ பங்கு கிடைத்தால் போதும், இனி பதினைந்து ஆண்டுகளான பையனுக்கு, வயது வந்த மனிதனுக்குக் கிடைப்பதைவிடக் கூடுதலாகக் கொழுப்பு, புரதம், மாவுப் பொருள் ஆகியவை தேவைப்படுகின்றன. ஏனெனில், உடல், வளர்ச்சியடைந்து, உறுப்புகள் நன்கு அமையும்போது, மிகுதியான புரதமும் கொழுப்பும் தேவையாகின்றன.

புரதத்தையும் கொழுப்பையும் பெறத்தகுந்த உணவுப் பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். அண்மையில் தாய்ப் பால் குடிப்பதை நிறுத்தியுள்ள குழந்தைகளுக்குப் புரதத்தைப் பெறுவதற்குப் பசுவின் பால்தான் சிறந்த உணவாகும். ஊன் உணவு உண்பவர்கள், குழந்தைக்கு 7 மாதம் ஆகியதும், அதற்குப் பாலையும், சிறிதளவு முட்டையின் வெள்ளைக்கரு, மீன், சிறிது நேரம் சமைக்கப்பட்ட மாமிசம் முதலியவற்றையும் சிறிது சிறிதாகக் கொடுக்கலாம். இப் பொருள்களில், புரதம், எளிதில் சீரணமாகும்படியாக இருக்கிறது. மாமிசத்தை உண்ணாமல், சைவ உணவின்மூலம் புரதத்தைப் பெறமுடியும். பால், நெய், பாலாடைக்கட்டி, பருப்பு முதலியவைகளைக் கவனத்துடன் உட்கொள்வதால், குழந்தை உடற்கட்டுள்ளதாகவும், உடல் நல

முள்ளதாகவும் இருக்கும். ஓட்ஸ் மாவு, முழுக் கோதுமை, அதன் மாவு, ஸெமோலினு, காராமணி மாவு (leintil flour) ஆகியவற்றிலும் புரதம் மிகுதியாக உள்ளது.

பால், வெண்ணெய், முட்டை முதலியவற்றின்மூலம், கொழுப்பையும் பெறலாம். உணவுடன் இவற்றைக் கலந்து குழந்தைகளுக்கு எளிதாக ஊட்ட முடியும்.

சிறு குழந்தைகளுக்கு மாவுப் பொருளைச் சர்க்கரையின் வடிவில் கொடுப்பதுதான் சிறந்ததாகும். மாவுச் சத்தைச் (starch) சீரணிக்கும் ஆற்றல் குழந்தைகளுக்கு இல்லை. ஆகையால், ஓராண்டுவரையில் மாவுச் சத்துள்ள பொருள்களைக் குறைவாகக் கொடுப்பதே நல்லது. ஓராண்டிற்குப் பிறகு குழந்தைகளுக்கு மாவுச் சத்துப் பொருள்களைச் சற்றுக் கூடுதலாகக் கொடுக்கலாம். அரிசி, உருளைக்கிழங்கு, ஓட்ஸ் மாவு முதலியவற்றிலுள்ள மாவுச் சத்து, மிக எளிதில் செரிக்கப்படுகிறது. பிஸ்கட்டும் ரஸ்கும் ரொட்டியைவிட எளிதில் சீரணமாகின்றன. ஏனெனில், இவற்றைத் தயாரிக்கும்போது, அதிக வெப்பம் தேவைப்படுகிறது. இதனுல், இவற்றிலுள்ள மாவுச் சத்து அணுக்கள், கரையும் தன்மையை அடைந்துவிடுகின்றன. சில நல்ல ரஸ்குகளிலும் பிஸ்கட்டுகளிலும் பலவித சத்துக்களும் அடியிற்கண்ட அளவில் காணப்படுகின்றன :

சத்துக்கள்	ரஸ்க்	பிஸ்கட்
புரதம்	11·5%	9·41%
மாவுச் சத்து	60·4%	47·33%
பார்லிச் சர்க்கரை	14·2%	16·52%
தண்ணீர்	6·9%	7·94%
கரையும் தன்மையுள்ள பிற பொருள்கள்	6·0%	டெக்ஸ்ட்ரீன் 10·58%
பாஸ்பாரிக் அமிலம்	0·3%	கொழுப்பு 9·38%
மீதமுள்ள உலோகச் சத்து	0·4%	உலோகச் சத்து 1·24%

ஆரோருட், சவ்வரிசி, ஏழிலைக்கிழங்கு (tapioca) ஆகியவை மாவுச் சத்தைப் பெறுவதற்கு ஏற்ற பொருள்களாகும். இவற்ருல் கஞ்சி தயாரித்துக் குழந்தைகளுக்குக் கொடுப்பது நல்லது.

அசீரணமோ, காய்ச்சலோ இருக்கும்பொழுது இவற்றைக் கொடுக்கலாம். இவற்றில் புரதச் சத்து இல்லை.

சர்க்கரையின் மூலமாகவும், குழந்தைக்கு வேண்டிய மாவுப் பொருளைக் கொடுக்கலாம். பால், கஞ்சி முதலியவற்றில் சிறிது சர்க்கரையைச் சேர்த்துக் கொடுக்கலாம். சர்க்கரையினால் குழந்தைகளின் பற்கள் கெட்டுவிடலாம் என்று சிலர் கருது கிறார்கள். இது மிகைபடக் கூறுதலேயாகும். ஏனெனில், மிகுதியான சர்க்கரையைத் தின்பவர்கள் பலருடைய பற்கள் நன்றாக இருப்பதைக் காண்கிறோம். எனவே, இக் கூற்று அடிப் படையற்றது. ஆனால், கவனக் குறைவாகச் சர்க்கரையை மிகுதியாகக் கொடுப்பதால், குழந்தைகளின் சீரண சக்திக்குக் கேடு நேரலாம். இனிப்புப் பொருள்களை, இரு முக்கிய உணவு களுக்கிடையில் உண்பதைக்காட்டிலும், உணவுடன் சேர்த்து உண்பது மேலாகும். கொதிக்கவைக்கப்பட்டுள்ள இனிப்புப் பொருள்கள், குழந்தைகளின் உடல் நலத்திற்கு மிகவும் உகந் தனவாகும். பழப்பாகுகளும் (jam) மாவுப் பொருளைப் பெறுவ தற்குச் சிறந்த உணவாகும்.

இனி, உலோகச் சத்துக்களைப் பற்றிப் பார்ப்போம். வளர் கின்ற குழந்தைகளின் எலும்புகள், தசைகள், இரத்தம் இவை களின் நல்ல அமைப்புக்கு உலோகச் சத்துக்கள் மிகவும் இன்றி யமையாததனவாகும். குழந்தைகளுக்கு இரண்டு வயது ஆகும் வரை இவற்றைப் பசுவின் பாலின்மூலமாகப் பெறுவதுதான் நல்லது. ஏனெனில், அதுதான் சுண்ணும்பையும் பாஸ்வரத்தை யும், போதிய அளவில் தன்னகத்தே கொண்டுள்ள எளிதில் சீரணமாகும் உணவாகும். முட்டையும் இச் சத்துகளைப் பெற ஒரு சிறந்த உணவுப் பொருளாகும். முட்டையின் மஞ்சட் கருவி லிருந்து இரும்புச் சத்துக் கிடைக்கிறது. எனவே, புலாலுணவு அருந்துபவர்கள், முட்டையையும் கல்லீரலையும் உண்ணலாம். சைவ உணவு உண்பவர்கள் பசுமையான இலைகள் உள்ள காய் கறிகள், கைக்குத்தரிசி, கோதுமை போன்ற தானியங்கள் மூலம் இதைப் பெறலாம். இருப்புச் சத்துக் கிடைப்பதுபற்றி ஐயம் ஏற்பட்டால், அதைத் தனியாக மருந்து மூலம் கொடுக்க லாம்.

சுவையுள்ள பானங்களில், கோக்கோ, ஓவல்டின், ஹார் லிக்ஸ் ஆகியவை குழந்தைகளுக்கு நல்லவை. காப்பி, தேநீர் முதலியவை நரம்புகளுக்குக் கேடு பயப்பன. எனவே, அவை களைக் குழந்தைகளுக்குக் கொடுக்காமலிருப்பதே நல்லது.

தண்ணீர்தான், தாகத்தைத் தணித்து, உடலுக்கு நன்மைதரும் இயற்கையான பானமாகும். எப்பொழுதும் தண்ணீரை நன்றாகக் கொதிக்கவைத்து, வடிகட்டிக் குடிப்பது நல்லது. ஏனெனில் அசுத்தமான தண்ணீரால், வாந்திபேதி, நச்சுக் காய்ச்சல் போன்ற நோய்கள் பரவக்கூடும்.

சிறு குழந்தைகளுக்குக் கொடுக்கத் தக்க உணவுகளின் சில மாதிரிகள் கீழே கொடுக்கப்படுகின்றன :

I. ***9 மாதம் முதல் 12 மாதம் வரையுள்ள குழந்தைகளுக்கான உணவு :***

முதல் உணவு வேளை : காலை 7-30 மணி. குறுணைக் கஞ்சி, பாசிப்பருப்புக் கஞ்சியுடன் பால் சேர்த்துக் கொடுக்கலாம்.

இரண்டாவது உணவு : 10-30—11 மணி : காய்ச்சிய பால் ஒரு வாழைப்பழம்.

மூன்றாவது உணவு : பிற்பகல் 1—30மணி : சிறிது சோறு, நன்றாகச் சமைத்த பருப்பு, இவற்றை நெய்யுடன் கலந்து பிசைந்து, சிறிதளவு பசிய இலைக் காய்கறிகள் ஆகியவற்றுடன் கொடுக்கலாம்; பாலும் கொடுக்கலாம்.

நான்காவது வேளை உணவு : மாலை 4-30—5 மணி : பால், தக்காளி அல்லது ஆரஞ்சு சாறு கொடுக்கலாம்.

ஐந்தாவது வேளை உணவு : இரவு 7—7—30 மணி : காய்ச்சிய பால் நாள் ஒன்றுக்கு 40 அவுன்ஸ் பாலுக்கு மேல் கொடுக்கக்கூடாது. தாகத்தைப்போக்க, உணவு வேளைகளுக்கிடையில் தண்ணீர் கொடுக்கலாம். 8 ஆம் மாதத்திலிருந்து மெல்லும் பொருட்டு ரஸ்க், பிஸ்கட் போன்ற பொருள்களை இடையே கொடுப்பது நல்லது.

II. ***12 முதல் 18 மாதம் வரையிலுள்ள குழந்தைகளுக்கான உணவு :***

முதல் வேளை—காலை 7-30 மணி : பாசிப்பருப்பு, குருணை ஆகியவற்றாலான கஞ்சியுடன் பால் சேர்த்துக் கொடுக்கலாம். இதனுடன் ரஸ்க், பிஸ்கட் ஆகியவற்றையும் கொடுக்கலாம்.

இரண்டாவது வேளை உணவு : 11 மணி : காய்ச்சிய பாலும் ஒரு வாழைப் பழமும் நன்கு சமைக்கப்பட்ட சிறிது

சோறு, அல்லது கோதுமை, பருப்பு, நெய், உருளைக்கிழங்கு, கீரை கொடுக்கலாம். ஊன் உணவு உண்பவர்களானுல், முட்டையின் மஞ்சட்கரு, மீன் முதலியனவும் சிறிதளவு கொடுக்கலாம்.

மூன்ருவது வேளை உணவு : பிற்பகல் 1—30 மணி :

நான்காவது வேளை உணவு—மாலை 5 மணி : வாழைப் பழம் அல்லது பிஸ்கட், பால் கொடுக்கலாம்.

III. ***18 மாதம் முதல் 3 ஆண்டுகள் வரையில் :***

முதல் வேளை உணவு : காலை 8 மணி : இட்டலி அல்லது ரொட்டி, பால்.

இரண்டாவது வேளை உணவு : நடுப்பகல் 12—12—30 மணி : நன்கு சமைக்கப்பட்ட சோறு, அல்லது கோதுமைச் சோறு, பருப்பு, நெய் காய்கறிகள், கீரைகள் முதலியன. காய்கறிகளையும் கீரைகளையும் நன்ருகச் சமைக்கவேண்டும். மோரும் சேர்த்துக் கொள்ளலாம். புலால் உண்பவர்கள் கொதித்த முட்டை, சிறிது நேரம் சமைக்கப்பட்ட மாமிசம் முதலியவற்றையும் கொடுக்கலாம்.

மூன்ருவது நேர உணவு, மாலை 4-30 மணி : பால் அல்லது ஓவல்டின், வாழைப்பழங்கள், ரொட்டி அல்லது பிஸ்கட், தக்காளி அல்லது ஆரஞ்சு சாறு.

நான்காவது நேர உணவு, இரவு 8 மணி: சிறிது சோறும் பாலும் ; சோற்றையும் பாலையும் கலந்து, சிறிது சர்க்கரை சேர்த்து உண்பிக்கலாம்.

நாள்தோறும் பாலுடன் சிறிதளவு காட்லிவர் எண்ணெயும் சேர்த்துக் கொள்வது மிகவும் நல்லது.

18. உடல் நலத்திற்கேற்றதாக உணவைப் பாதுகாத்தல்

உணவு ஆரோக்கியம்

உடல் நலத்திற்கு ஊட்டச் சத்துக்கள் உணவு எவ்வளவு இன்றியமையாததோ, அவ்வுணவுப் பொருள்களை உடல் நலத்திற்குகந்ததாகப் பாதுகாத்தலும், அவ்வளவு இன்றியமையாததாகும். உணவுப் பொருள்களைத் தூய்மையாகவும் பாதுகாப்பாகவும் வைத்திருக்காவிட்டால், அவற்றின் மூலம் பல நோய்கள் வரக்கூடும். நோய்க்கிருமிகள் உள்ள தண்ணீர்மூலமாக, வாந்திபேதி, வயிற்றுப்போக்கு முதலிய நோய்கள் ஏற்படலாம். இதேபோன்று புளி கலந்த பண்டங்களைச் செப்பு அல்லது பித்தளைப் பாத்திரங்களில் வைப்பதால், அவற்றில் களிம்பு ஊறி, நச்சுத் தன்மை வந்துவிடுகிறது. அவ்வுணவை உண்பதால் நோய் ஏற்படலாம். எனவே, உணவுப் பொருளைச் சுத்தமாகவும் பாதுகாப்பாகவும் வைத்திருக்க வேண்டும்.

இக் காலத்தில் நாம் பால பொருள்களைப் பிறரிடமிருந்து விலைக்கு வாங்கி உண்கிறோம். இப் பொருள்கள் சுத்தமாகவும், பாதுகாப்பாகவும் வைக்கபடவில்லையானால், இவற்றால் பொது மக்களுக்குக் கேடு விளையும். ஆகையால், இவற்றை அரசாங்கம் நன்றாகக் கண்காணிக்க வேண்டும். பஞ்சாயத்து அல்லது நகராண்மைக் கழகத்தைச் சேர்ந்த சில வேலையாட்கள் இதைக் கண்காணித்துப் வருகிறார்கள்.

உணவுப் பொருள்களில் சிறிது தூசி பட்டுவிட்டால், அதனால் அவ்வளவு மிகுந்த கெடுதி ஏற்படுவதில்லை. ஆனால், அதில் நுண்ணிய நோய்க்கிருமிகள் சேர்ந்துவிட்டால், மிகவும் கேடு ஏற்படுகிறது. ஆகையால், மக்களுக்குக் கிடைக்கும் பால் போன்ற உணவுப் பொருள்களில் இம்மாதிரி நோய்க் கிருமிகள் சேராமல் பாதுகாக்க வேண்டியது மிகவும் இன்றியமையாதது. பால் கறப்பவனின்மூலமோ, அல்லது பசுவின்மூலமோ, அல்லது வேறு வகையிலோ, பாலில் நச்சுக் காய்ச்சலின் நோய்க் கிருமிகள் கலந்துவிட்டால், அதனால் பல மக்களுக்கு இந் நோய்

பரவக்கூடும். இதன் கொடுமையுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும் போது, கவனக்குறைவால் பாலில் சிறிது சாணம் சேர்ந்து விட்டால் கேடில்லை என்று கூறலாம். இம்மாதிரியே, காச நோய்க் (T. B.) கிருமிகளும், பசுவின் பாலின்மூலம் மற்றவர் களுக்குப் பரவலாம். ஆகவே, உற்பத்தியாளர்களும் விற்பனை யாளர்களும் இதன்மீது நன்ருகக் கவனம் செலுத்தவேண்டும். பெரிய பெரிய பட்டணங்களில், நகராண்மைக் கழகத்தின் உடல் நலப் பொறுப்பாளர்கள் (health officers) இதைக் கண்காணிக் கிருர்கள். இம்மாதிரியான நோய்க் கிருமிகளினின்று தப்பு வதற்குப் பாலை எப்பொழுதும் நன்ருகக் கொதிக்க வைத்துக் குடிக்கவேண்டும்.

இதைத் தவிரச் சில வியாபாரிகள், பொருள் சேர்க்கும் பேராசையால், பாலில் தண்ணீரைச் சேர்த்து விற்கிருர்கள். இதனுல் பாலின் ஊட்டச் சத்துக் குறைகிறது. வாங்குபவர் களுக்குப் பணச் செலவுதான் ஆகிறதேயன்றி, நல்ல பால் கிடைப்பதில்லை. இத்தகைய பேராசைக்காரர்கள் மக்களின் விரோதிகளும், நம்பிக்கை மோசம் செய்பவர்களுமேயாவர். இவர்களுக்குச் சரியான தண்டனை கொடுக்கவேண்டும். பாரத அரசும், மாநில அரசுகளும் இதை நன்கு கண்காணித்து வருகின்றன. அவை போற்றற்குரியன.

நம் நாட்டில், ஆண்டுதோறும் ஆயிரக்கணக்கான மக்கள், வாந்திபேதிக்கு இலக்காகிருர்கள். இந் நோய், மிக விரைவில் நோயாளியை எமனுலகிற்கு அனுப்பும் ஒரு கொடிய நோயாகும். பெரும்பாலும், இது தண்ணீர் மூலமாகவும், ஈக்கள் மூலமாகவும் பரவுகிறது. இந் நோயினின்றும் நம்மைக் காப்பாற்றிக் கொள்ளத் தண்ணீரை எப்பொழுதும் தூய்மையாகவும், பாது காப்பாகவும் வைத்திருக்கவேண்டும். நமது பாரத நாட்டில், கிராமங்களே மிகவும் அதிகம். கிராம மக்கள், தங்களுக்கு வேண்டிய குடி தண்ணீரைக் குளம், குட்டைகள், கிணறுகள் அல்லது ஆற்றிலிருந்து எடுத்துக் கொள்கிருர்கள். இதே நீர் நிலைகளில் அவர்கள் துணி துவைக்கிருர்கள்; குளிக்கிருர்கள்; பாத்திரங்களைக் கழுவுகிருர்கள்; ஆடுமாடுகளையும் குளிப்பாட்டு கிருர்கள். எனவே, வாந்திபேதி ஏற்படுமானுல், அது மிக விரைவில் கிராமம் முழுவதும் பரவிப் பல மக்களைக் கொல்கிறது.

இக்காலத்தில், பல பெரிய ஊர்களில், இம்மாதிரியாக நோய் பரவுவதைத் தடுக்கப் பாதுகாப்புள்ள தண்ணீர் (protected water) கிடைக்கும்படி ஏற்பாடுகள் செய்யப்பட்டிருக்கின்றன. இத் தண்ணீருடன் க்ளோரின் (chlorine) முதலிய இரசாயனப்

பொருள்கள் சேர்க்கப்படுவதால், நுண்ணிய நோய் உயிர்களி னின்றும் இது நன்கு காக்கப்படுகிறது. இவ்வேற்பாட்டினுல் இப்பொழுது, பல பட்டணங்களில் வாந்திபேதி நோய் ஏற்படுவ தில்லை.

சிற்றூர்களிலும் இம்மாதிரியான பாதுகாப்புத் தண்ணீர்த் திட்டத்தை ஏற்பாடு செய்வது மிகவும் இன்றியமையாதது. கிராம மக்களுக்கு இந் நோய்பற்றியும், அதன் காரணங்கள்பற்றி யும் நன்கு விளக்கி அறிவிக்க வேண்டும். இவ் வேலையில் நமது பாரத அரசும் மாநில அரசுகளும் மிகுந்த கவனம் செலுத்தி வருவது மகிழ்ச்சிக்குரியதாகும். முதல் ஐந்தாண்டுத் திட்டத் தின் மூலம் பல கிராமங்களுக்கு நன்மைகள் ஏற்பட்டுள்ளன. இரண்டாவது ஐந்தாண்டுத் திட்டத்திலேயும், கிராமச் சீர்திருத் தம், கிராம முன்னேற்றம் முதலியவைபற்றி மிகுந்த கவனம் செலுத்தப்பட்டுள்ளது. எனவே, மிக விரைவிலேயே நமது கிராம மக்கள் அனைவரும், இக் காலத்திய வசதிகளோடும், சுகாதாரத்தோடும் நோயின்றி நல்வாழ்வு வாழ்வார்கள் என்று எதிர்பார்கலாம்.

நச்சுக் காய்ச்சலும், தண்ணீர் அல்லது பிற உணவுப் பொருள் மூலம் பரவக்கூடும். ஆகையால், இந் நோயுற்றவர்களைச் சிற்றுண்டி விடுதி, ரொட்டி, இனிப்புப் பொருள்கள் விற்கும் கடை, அற நிலைய விடுதிகள் போன்ற பொது நிறுவனங்களில் வேலை செய்யவிடக் கூடாது. உடல் நலப் பொறுப்பாளர்கள் (health officers) நச்சுக் காய்ச்சலைப் பரப்பக்கூடிய நோய் வந்த வர்களை மேற்கூறிய இடங்களில் உணவைத் தயாரிக்கவும், பரிமாறவும், விற்கவும் ஏற்படுத்தாமலிருக்கும்படி கண்காணிக்க வேண்டும்.

இறைச்சியின் வழியாகவும் நோய் பரவ முடியும். கசாப்புக் கடைகாரனின் கை, கத்தி ஆகியவை மூலமாக நுண் நோய் உயிர்கள் பரவக்கூடும். இதேபோன்று, மாமிசத்திற்காக வெட்டப்பட்ட விலங்குகளின் மூலமாகவும் நோய் பரவலாம். ஆகையால், அவற்றைக் கொல்லுமுன்பு, நன்கு பரிசோதித்து, உடல் நலமுள்ள விலங்குகளையே கொல்ல வேண்டும். பொது உடல்நலத் துறை இவ் வேலையைச் செய்ய வேண்டும்.

உணவுப் பொருள்களைத் தயாரிக்கும் இடத்தையும், நன்கு கண்காணிக்க வேண்டும் உணவுப் பொருள்களின் துணுக்குகளை இங்குமங்கும் சிந்துவதாலும், இறைப்பதாலும், ஈ, கொசு, எலி, பூச்சி முதலியன பெருகுவதற்கு இடமுண்டாகிறது. ஆகையால்

இத்தகைய இடங்களை மிகவும் சுத்தமாக வைத்திருக்கவேண்டும். இவ்விடங்களில் நல்ல உடல்நிலை உள்ளவர்களையே வேலை செய்ய விடவேண்டும். இவ்விடங்களில் கை, கால், முகம் கழுவுவதற்குத் தொட்டிகள் (wash basin) முதலிய வசதிகள் இருக்க வேண்டும். சிற்றுண்டி விடுதிகளில், குவளை, வட்டை, தட்டு முதலிய உணவைப் பரிமாறப் பயன்படும் சாமான்களைக் கொதிக்கும் நீரில் கழுவிச் சுத்தம் செய்ய வேண்டும். அவ்வாறு செய்த பிறகுதான், அவற்றில் உணவை மற்றவர்களுக்கு அளிக்க வேண்டும். இவ்வாறு செய்வதால், தொத்து நோய்கள் பரவாமல் தடுக்கப்படலாம். இவ் விடுதிகளில் வேலை பார்க்கும் வேலையாட்களை, இடையிடையே (சுமார் மூன்று மாதத்திற் கொருமுறை) உடற் பரிசோதனை செய்ய வேண்டும். இவர் களுள் நல்ல உடல்நலமுள்ளவர்களையே இத்தகைய பொது இடங்களில் வேலை செய்யவிட வேண்டும். இவ்வாறு அரசினரின் கண்காணிப்பால் பொது மக்களின் உடல் நலம் ஓரளவு நன்றாகக் காக்கப்படலாம். ஆனால், பொதுமக்களின் ஒத்துழைப்பினா லேயே இச் செய்திகளனைத்தும் மிக நன்றாக நிறைவேற்றப்பட முடியும்.

தனிப்பட்ட நபர்களின் உடல் நலத்திற்கு, வீடுதான் பெரிதும் பொறுப்புடையதாக இருக்கிறது. சுத்தமும் உடல நலத்திற்கேற்ற சிறந்த கண்காணிப்பும் வீட்டிலிருக்குமானால், பல நோய்கள் நம்மை அண்டாதவாறு பார்த்துக் கொள்ளலாம். முன் கூறியபடி, ஈக்களால் பல நோய்கள் வருகின்றன. அவை கள் குப்பை கூளங்களில் உட்கார்ந்துவிட்டு, அப்படியே உணவுப் பண்டங்களிலும் உட்காருகின்றன. இதனால் அவற்றின் கால்களில் அழுக்கு, அசுத்தம், நுண்ணிய நோய்க்கிருமிகள் முதலியன ஒட்டிக்கொண்டு உணவுடன் சேர்ந்துவிடுகின்றன. அவ்வுணவை உட்கொள்பவர்கள் சில சமயங்களில் நோயுறு கின்றனர். அழுக்கும் உணவுப் பண்டங்களின் துணுக்குகளும் சிதறிக் கிடக்கும் இடங்களுக்கு ஈக்கள் வருகின்றன. ஆகையால், சமையல் அறையை மிகவும் சுத்தமாக வைத்திருப்பது இன்றி யமையாததாகும். சமைக்கப்பட்ட பொருளை, ஈக்கள் மொய்க் காதபடி, மூடிவைத்திருக்க வேண்டும். சில இடங்களில், உணவுப் பொருள்களைச் சமைத்த பின்னர், அவைகளை வேறு இடத்தில் கொண்டுவந்து வைத்துவிட்டுச் சமையலறையை நன்றாகச் சுத்தம் செய்து விடுகிறார்கள். ஈக்களை வராமல் தடுப்பதற்கு இது நல்ல வழியாகும்.

மாணவர்கள் விடுதி, சிற்றுண்டி விடுதி ஆகிய இடங்களில் உண்ணுமிடத்தில், பொதுவாக ஈக்கள் மொய்த்துக்கொண்டிருப்

பதைப் பார்க்கிறோம். உண்டபின்பு, உணவுத் துணுக்குகள் சிதறிக் கிடப்பதால்தான் இவ்வாறு ஈக்கள் வருகின்றன. ஆகையால், இம்மாதிரியான இடங்களை அடிக்கடி கழுவிச் சுத்தம் செய்ய வேண்டியது மிகவும் இன்றியமையாததாகும். இவ்விடங்களைக் காரைக் கட்டிடங்களாக கட்டுவது நன்று. மண்ணால் கட்டி, மேலே கூரை, ஓலை, கிடுகு முதலியன வேய்வதால் எலி, எறும்பு, துள்ளுப்பூச்சி, கரப்பான் முதலியன குடியேற வாய்ப்பு உண்டாகும். இம்மாதிரியான நிறுவனங்களில் குளிர் பதனப் பெட்டி (refregerator) இருந்தால், பால், மாமிசம், பழங்கள் முதலியவற்றை நல்ல நிலையில் வைத்திருக்க முடியும்.

பொதுவாக, வீடுகளில் கவனத்துடனிருப்பதால், உணவுப் பண்டங்களை, உடல் நலத்திற்குகந்தனவாக வைத்திருக்க முடியும். எடுத்துக்காட்டாக, மாமிசத்தை வீடுகளில் நல்ல நிலையில் வைத்திருப்பது பற்றிப் பார்ப்போம். மாமிசத்தைக் கடையிலிருந்து வாங்கும்போது அதன் மேற்புறத்தைத்தான் நுண்ணுயிர்க் கிருமிகள் தாக்க முடியும். அதன் உட்புறத்தில் நீரகத்தின் மின் அணுக்கள் (ions of hydrogen) மிகுதியாக இருப்பதால், அதை நுண்ணுயிர்க் கிருமிகள் தாக்க முடிவதில்லை. இம் மாமிசத்தைச் சிறிது காடி நீரிலோ (vinegar) அல்லது உப்புக் கரைசலிலோ சுத்தம் செய்வதால் அழுகச் செய்யும் நுண்ணுயிர் அணுக்குகளின் விளைவினின்றும் அது தப்ப முடியும். பிறகு அதை மாமிசம் வைக்கப்படும் அறையில் தொங்கவிட வேண்டும். அப்போதுதான் அதனுடைய எல்லாப் பகுதிகளிலும் காற்றுப்பட்டு, அது கெடாமலிருக்கும். இதற்கு மாறாக, அதைத் தட்டுகளில் வைத்திருப்பது நல்லதல்ல. அவ்வாறு செய்தால் நுண்ணுயிர்க் கிருமிகள் மிகுதியாக வளர்ந்து, கெட்ட நாற்றம் வீசத் தொடங்கும். சமைக்கும்போது, மாமிசத்தை மிக விரைவில் உஷ்ணப்படுத்துவது நல்லது. மெதுவாகச் சூடு படுத்துவதால், நுண்ணுயிர்க் கிருமிகள் வளர வாய்ப்பு உண்டாகும். சமைக்கப்பட்ட மாமிசத்தை உடனே சாப்பிடவில்லையானால், அதே பாத்திரத்தில் அதை நன்றாக மூடிவைப்பது தான் நல்லது. வேறொரு பாத்திரத்தில் வைப்பதால் கிருமிகள் அதில் சேருவதற்கான வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது. இதைத் தவிரப் பழைய மாமிசத்தை நன்றாகச் சூடுபடுத்தி உண்பதே நல்லது. அவ்வாறு செய்வதால், அதிலிலுள்ள நச்சுப் பொருள்கள் நாசமடைகின்றன.

மாமிசத்தைத் தவிரப் பிற பொருள்களையும், போதிய கவனத்துடன் நாம் பாதுகாப்பாக வைத்திருக்க முடியும்.

சமையலறையில் பயன்படுத்தும் பாத்திரங்கள் அனைத்தையும், நன்ருகக் கழுவிச் சுத்தம் செய்து வைத்திருக்க வேண்டும். அவற்றை நன்ருகத் தேய்த்துக் கழுவித் தாஞகவே உலரவிட வேண்டும். அந்த ஈரத்தைத் துணியால் துடைப்பதாக இருந்தால், அத் துணி மிகவும் சுத்தமாக இருக்கவேண்டும். எப்பொழுதும் பாத்திரங்களை மூடி வைத்திருக்க வேண்டும்.

தென்னிந்தியாவில், பொதுவாக, அடுப்பிலிருந்து பாத்திரங்களைக் கீழே இறக்கச் சிறு துண்டுகளையோ பழைய கிழிசல்களையோ பயன்படுத்துகிருர்கள். இவைகள் பெரும்பாலும் அழுக்காகவும், அசுத்தமாகவும் இருக்கின்றன. இவற்றைப் பயன்படுத்துவதால் உடல் நலத்திற்கு ஊறு நேரிடலாம். ஆகையால், இப்பொழுது சில இடங்களில் இதற்குப் பதிலாக இரும்பு இடுக்கி பயன்படுத்தப்படுகிறது. அவ்வாறு செய்வது மிகவும் நல்லது.

சிலர், தங்கள் வீடுகளில் நாய், பூனை முதலியவைகளை வளர்க்கின்றனர். இவைகளின் மீதுள்ள அளவு கடந்த அன்பிஞல், அவற்றைச் சமயலறையில்கூட வரவிடுகின்றனர். அப்படிச் செய்வது மிகவும் கேடு பயப்பதாகும். நாய் நக்கிய உணவுப் பொருளை உட்கொள்வதால், சில சமயங்களில் கல்லீரல் பற்றிய மிகக் கொடிய நோய் ஏற்படுகிறது. பூனை எல்லாவிடங்களுக்கும் செல்லுகிறது. ஆகையால், அதன் உடலிலும், கால்களிலும் ஒட்டிக்கொண்டு பல நோய்க் கிருமிகள் பரவக்கூடும். இம் மிருகங்களைச் சமையலறையண்டை வரவிடாமலிருப்பதே நன்று.

சில இடங்களில் மக்களின் மலத்தை உரமாகப் பயிர்களுக்குப் போடுகிருர்கள். இம்மாதிரியான உரத்தால் வளர்ந்த காய்கறிகளைப் பச்சையாக உண்பதால், குடலில் ஒருவகை நோய்க் கிருமிகள் சேர்ந்துவிடுகின்றன. ஆகையால், இத்தகைய காய்கறிகளை நன்ருகக் கொதிக்கவைத்துச் சாப்பிடுவதுதான் நல்லது. சில இடங்களில், சாக்கடை நீரைச் செடிகளுக்குப் பாய்ச்சுகிருர்கள். இதஞல், வளரும் காய்கறிகளை உண்பதால், யானைக்கால் நோய் உண்டாகலாம். இதனின்றும் நாம் தப்புவது இன்றியமையாதது. உணவுப் பொருள்களை நன்ருகக் கொதிக்க வைத்து உண்பதுவே, நோய்க் கிருமிகளினின்றும் நம்மைப் பாதுகாத்துக் கொள்ள வல்லதோர் சிறந்த வழியாகும்.

பொதுவாக, நாம் வெள்ளரிக்காய், மாம்பழம், பப்பாளி முதலியவற்றை அப்படியே பச்சையாகவே உண்கிருேம்.

இவற்றைச் சமைக்காமலே உண்ணலாம். ஆயினும், சில சமயங்களில் இவற்றின் மேற்பரப்பில் சில நச்சு உயிரினங்கள் ஊர்ந்தோ, இருந்தோ அல்லது படுத்தோ இருக்கலாம். அதனுல் இவற்றில் அவைகளின் நச்சுப்பட்டிருக்கலாம். எனவே, சில சமயங்களில், இவற்றைச் சாப்பிடுவதால் நச்சின் காரணமாகக் கேடு நேரிடலாம். இத்தகைய பொருள்களைச் சாப்பிடுமுன்னர், உப்புக் கரைசலால் நன்ருகக் கழுவுவதால் இந் நச்சின் விளைவினின்றும் நாம் தப்பலாம்.

புளிசேர்ந்த உணவுப் பொருள்களையும், நாம் மிகவும் உன்னிப்பாகப் பாதுகாக்க வேண்டும். இவற்றைச் செம்பு அல்லது பித்தளைக் கலங்களில் வைப்பதால், அவற்றில் நச்சுத் தன்மை வாய்ந்த களிம்பு ஊறுகிறது. ஆகையால், அவற்றை அக் கலங்களில் வைக்கக் கூடாது. அம் மாதிரியான கலங்களில் வைக்க நேரிட்டால், அவைகளுக்கு ஈயம் பூசவேண்டும். ஈயம் பூசினுல், புளிப்புப் பொருள்கள் கெடுவதில்லை.

சமையலறையிலிருந்து கழிவுத் தண்ணீரை வெளியேற்றும் சாக்கடைகளை நன்ருகச் சுத்தமாக வைத்திருக்க வேண்டும். வாரத்திற்கு இரு முறை சமையலறையும் சாக்கடைகளை உம் பினைல் போன்ற நோய் விளைவிக்கும் நுண்ணுயிர்களைக் கொல்லும் மருந்துகளால் சுத்தப்படுத்துவது, உடல் நலத்திற்கு மிகவும் இன்றியமையாததாகும்.

19. இரத்தமும் இரத்த மண்டலமும்

இது காறும் உணவின் பல்வேறு சத்துக்களையும், அவை பல உணவுப் பண்டங்களிலிருக்கும் அளவுகளையும், அவை எவ்வாறு செரிக்கப்பட்டு உடலுடன் சேர்கின்றன என்பதையும் கண்டோம்.

இனி இவ்வுணவுப் பொருள்களின் சத்துக்களையும், உடலுக்கு வேண்டிய உயிரகத்தையும் (Oxygem) திசுக்களுக்கு எடுத்துச் செல்லும் இரத்தத்தைப் பற்றியும் அதன் ஓட்டத்துக் காரணமான இருதயத்தைப் பற்றியும், உயிரகத்தை உள்ளிழுத்து இரத்தத்துக்கு அளிக்கும் நுரையீரல்கள் பற்றியும், சீரணத்துக்கு முக்கியமாக உதவும் கல்லீரல் பற்றியும், கழிவுப் பொருள்களை அகற்றும் சிறுநீரகங்கள், தோல் ஆகியவை பற்றியும் சீரண நீர்களையும் ஹார்மோன்களையும் சுரக்கும் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளைப் பற்றியும் காண்போம்.

இரத்தம் : இது பல பொருள்களாலான ஒரு திரவம். இதில் இரத்த செல்கள் அல்லது இரத்த வடிகங்கள் ஆகிய திடப் பொருள்கள் இருக்கின்றன. இரத்தம் திரவமாக இருப்பினும், விஞ்ஞானிகள் அதைத் திசுவாகவே கருதுகின்றனர். இரத்தத்தில் திடமாக உள்ள செல்கள் 45%-ம் திரவமாக உள்ள 'பிளாஸ்மா' (Plasma) 55% உள்ளன. இந்தப் பிளாஸ்மா தெளிவாகவும், வெளிறிய மஞ்சள் நிறமாகவும் உள்ள திரவமாகும் பிளாஸ்மா புரதங்களும் உயிர்மப் பொருள்களும் (Organic substances) உயிரில்லாப் பொருள்களும் (Inorganic substances) கரைந்த கரைசலாக உள்ளது. இரத்தத்தின் அடர்த்தி எண் ஏறக்குறைய 1·627. இரத்தத்தின் செல்கள் மூவகைப்படும். அவையாவன : (1) சிகப்பு வடிகங்கள் (Red Corpuscles) (2) வெள்ளை வடிகங்கள் (White Corpuscles) (3) நுண் தட்டுக்கள் (platelets)

மொத்த இரத்தத்தின் (Whole blood) அமைப்பைப் பின் வருமாறு பிரிக்கலாம் : ***1. செல்கள் :*** இவற்றுள் (அ) சிவப்பு வடிகங்கள் (ஆ) வெள்ளை வடிகங்கள் (இ) நுண் தட்டுக்கள்

உள்ளன. **2. பிளாஸ்மா :** (அ) இதில் 90 முதல் 92 சதவீதம் நீர் உள்ளது. (ஆ) 8 முதல் 10 சதவீதம் வரை திடப்பொருள்கள் உள்ளன. இதில் (அ) புரதங்கள் 7 சதவிகிதம். சீரம் அல்புமின், சீரம் குளோபுலின், ஃபைபிரினோஜன் (Fibrinogen) புரோத்ராம்பின் (Prothrombin) (ஆ) உயிரிலாப் பொருள்கள் 0·9 சதவீதம் சோடியம், சுண்ணும்பு (Calcium), மக்னீசியம், பாஸ்வரம் முதலியன. (2) உயிர்மப் பொருள்கள் (Organic matters) புரதம் தவிர யூரியா, யூரிக் அமிலம், அமோனியா, அமினோ அமிலங்கள் கொலெஸ்ட்ரால் (Cholestral) க்ளுகோஸ் (Glucose). (ஈ) உயிரகம் (Oxgen) கரியமில வாயு (Carbondi Oxide) (உ) அகச் சுரப்பு நீர்கள், பலவகை நொதிகள், நோய் எதிர்ப்புப் பொருள்கள் முதலியன.

பிளாஸ்மாவில் உள்ள புரதங்கள் பல நன்மையான வேலைகளைச் செய்கின்றன. அவை சவ்வூடு பரவும் அழுத்தத்தை (Osmotic Pressure) அளித்து, இரத்தத்தின் பரிமாணத்தை ஒரு சீராக வைத்திருக்க ஓரளவு உதவுகின்றன. ஃபைபிரினோஜன் (Fibrinogen) இரத்தம் உறைய உதவுகிறது. மேலும் இதிலுள்ள சில பொருள்கள் நோய்தடுப்புப் பொருளை உண்டாக்குகின்றன.

சிவப்பு வடிகங்கள்
(Red Corpuscles or Erythrocytes)

இவை வட்டத் தட்டு வடிவமான செல்கள். இவற்றில் உட்கருக்கள் கிடையா. இவற்றின் குறுக்களவு சராசரி 7 2 மைக்கிரான்கள். (0 0072 மிலி மீட்டர்). இவற்றின் பருமன் 2·2 மைக்கிரான்கள் செல்லின் நடுப்பகுதி, சுற்றுப்புறத்தைவிட மிகவும் கனக் குறைவாக இருக்கிறது. எனவே, இது இருபுறக் குழி ஆடி (Bi-Concave-lens) போன்றுள்ளது.



படம் 24.

சிவப்பு வடிவம் மேல் தோற்றம் — பக்கத்தோற்றம்

நுரையீரலிலிருந்து உயிரகத்தைத் தந்துகிகளுக்கும் (Capillaries) திசுக்களுக்கும் கொண்டு செல்வதும், கரியமில வாயுவைத் திசுக்களிலிருந்து நுரையீரல்களுக்குக் கொண்டு செல்வதும் சிவப்பு வடிகங்களின் முக்கிய வேலைகளாகும். இவ் வடிகத்திலுள்ள ஹீமோக்ளோபின் (Haemo-Globin) என்னும் நிறமியைப் பொறுத்து, இதற்கு உயிரகத்தை எடுத்துச் செல்லுந்

திறன் அமைகிறது. இந்த நிறமிதான் இரத்தத்துக்குச் சிவப்பு நிறத்தை அளிக்கிறது.

வடிகங்களின் அளவு : பெண்களின் ஒரு கன மிலி மீட்டர் இரத்தத்தில், பொதுவாக 4,500,000 சிவப்பு வடிகங்களும் ஆண்களின் இரத்தத்தில் ஒருகன மிலிமீட்டரில் 5,000,000 சிவப்பு வடிகங்களும் இருப்பதாகக் கூறுவர். இது சராசரி அளவே. மிகவும் சிறந்த உடல்நலமுள்ள ஆடவனின் இரத்தத்தில் 6,000,008 ஒரு கன மிலிமீட்டரில் இருந்தாலும் வியப்பதற்கில்லை. இவ்வெண்ணிக்கை காலையில் குறைவாகவும், பின் வரவரக் கூடிக்கொண்டு போவதாகவும் கூறுவர். பிறந்த குழந்தையின் இரத்தத்தில் சிவப்பு செல்கள் பெரிய குழந்தைகளுக்கு இருப்பதைவிட ஒரு கன மிலிமீட்டருக்குச் சுமார் 50 லட்சம் அதிகமாக உள்ளனவெனக் கூறுவர். உடலில் ஓடும் மொத்த இரத்தத்தில் ஏறத்தாழ 35,000,000,000,000 (முப்பத்தைந்து லட்சம் கோடி) சிவப்பு வடிகங்கள் உள்ளன.

இரத்தத்தின் அளவு : 70 கிலோ கிராம் எடையுள்ள ஒரு சராசரி மனிதனின் உடலிலுள்ள மொத்த இரத்தத்தின் அளவு ஏறக்குறைய 6 லிட்டர்கள் இருக்கலாம். அதாவது அவனுடைய மொத்த எடையில் $\frac{1}{11}$ பங்கு இருக்கலாம். உடம்பின் சிரை (vein) இரத்தத்தில் தீமையற்ற ஒரு சாயப் பொருளைச் செலுத்தி, அதை இரத்தம் முழுவதுடனும் நன்றாகக் கலக்குமாறு செய்து பின்னர் சிறிதளவு இரத்தத்தை எடுத்துச் சில பரிசோதனைகள் மூலம் இதன் அளவைக் கண்டுபிடிக்கிறார்கள்.

இரத்த அளவின் மாறாத் தன்மை : உடல் நலத்துடன் இருக்கும்போது, இரத்தத்தின் மொத்த அளவு மாறுபடாமல் ஒரே சீராக இருக்கிறது. இதற்கு இரு காரணங்கள் உள்ளன. (1) பிளாஸ்மாவிலும் திசுக்கள் திரவத்திலும் (Tissus fluids) உள்ள புரதங்களின் சவ்வூடு பரவலின் அழுத்தமும் (Osmotic pressure). (2) தந்துகிகளில் உள்ள இரத்தத்தின் ஹைட்ராலிக் (Hydralic) அழுத்தமும், அவற்றைச் சுற்றியுள்ள திரவங்களின் ஹைட்ராலிக் அழுத்தமும்.

ஹீமோக்ளோபின் (Haemoglobin) **செந்நிறமி :** இதன் மூலக்கூறு (molecule), ஹீமி அல்லது 'ஹீமடின்' என்னும் நிறந்தரும் பொருளாலும் 'க்ளோபின்' எனப்படும் புரதத்தாலும் அமைந்திருக்கிறது. ஹீமோக்ளோபின் மூலக்கூறில் இரும்பின் நான்கு அணுக்கள் (atoms) உள்ளன. அவை ஒவ்வொன்றும், உயிரகத்தின் மூலக்கூறுடன் இணைய முடியும். ஆனாலும் அது

இரும்பு உயிரகக் கூட்டுப் பொருளாக (Iron Oxide) ஆவதில்லை. அது $Hb_4 + 4_1O_2 = Hb_4O_8$ என்ற முறையில் உயிரகத்தைப் பெற்றிருக்கிறது. காற்றுப் படுப்படியாக வைத்தால் ஹீமோக்ளோபின் விரைவில் உயிரகத்துடன் இணைகிறது. இதற்கு 'ஆக்ஸீஹீமோக்ளோபின்' (Oxyhaemoglobin) என்று பெயர். இக் கூட்டுப் பொருளை, உயிரகத்தின் அழுத்தக் குறைவாக உள்ள வெளி ஆகாய மண்டலத்தில் திறந்து வைத்தால், இக் கூட்டுப் பொருள் உடனே பிரிந்து, உயிரகம் வெளிப்படுகிறது. ஹீமோக்ளோபின் தனித்து நிற்கிறது. இந்தத் தன்மை, சிவப்பு வடிகங்கள், உயிரகத்தை எடுத்துச் சென்று திசுக்களுக்கும் தந்துகிகளுக்கும் கொடுக்க முடிகிறது.

மனித உடலிலுள்ள மொத்த இரத்தம் 5, 6 லிட்டர் என்று கொண்டால் இதில் 1000, 1200 கன சென்டிமீட்டர் உயிரகம் இருக்கும். இவ்வளவு உயிரகமும், ஓய்வாக இருக்கும் நிலையில் சுமார் ஐந்தே நிமிடங்களில் திசுக்களால் கொள்ளப்படுகின்றன. தசைகளைப் பயன்படுத்திச் செய்யும் கடினமான வேலையின் பொழுது, ஒரு நிமிடத்துக்குள்ளேயே திசுக்களால் கொள்ளப்படுகின்றன.

சிவப்பு செல்கள் எலும்பினுள்ளிருக்கும் மெல்லிய சிவப்பு நிறமான கொழுப்புப் பொருளில் உண்டாகின்றன. ஒரு சிவப்பு செல்லின் ஆயுள் 100 முதல் 124 நாட்கள் வரை உள்ளது. பின்பு இது தானாகவே தேய்ந்து அழிந்து விடுகிறது. நலமுடன் இருக்கும் ஒருவருக்கு ஒரு செகன்டில் சுமார் பத்து லட்சம் ஸெல்கள் மறைந்து போகின்றனவென்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. இதற்கு ஈடாக இத்தனை புதிய செல்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. உடைந்த ஹீமோக்ளோபினுலுள்ள புரதப் பகுதி 'பில்லிருபின்' (Bilirubin), பில்லி வெர்டின் (Biliverdin) என்னும் இரு பித்த நிறப் பொருள்களாக (Bili pigment) மாறுகின்றது. இவை பித்த நீருக்கும் மலத்துக்கும் மஞ்சள் நிறத்தைக் கொடுக்கின்றன.

1. **இரத்த சோகை** (Anemia): ஹீமோக்ளோபினின் அளவு குறையும் நிலையை இரத்த சோகை என்கிறோம். இது பல வகைப்படும். மிகவும் கடுமையாகவுள்ள இந்நோயில், ஹீமோக்ளோபின் சாதாரண நிலையில் உள்ள அளவில் பத்து சதவீதமேயாகக் குறைந்திருக்கலாம். அதாவது 100 கன சென்டிமீட்டர் இரத்தத்தில் 15 கிராமுக்குப் பதில் 1·5 கிராம் ஹீமோக்ளோபின் இருக்கலாம்.

இரத்த இழப்பினுலோ, அல்லது சிவப்பு செல்கள் மிகுதி யாக அழிந்ததாலோ ஏற்படும் இரத்த சோகை: (அ) இரத் தப் பெருக்குக்குப் பின் ஏற்படும் சோகை: விபத்தினுல் இரத்தக் குழாய்கள் அறுபட்டு, இரத்தம் மிகுதியாக வெளியேறு வதாலோ, குடற்புண்ணுல் ஏற்படும் இரத்தப் பெருக்காலோ சோகை ஏற்படலாம்.

(ஆ) சிவப்பு செல்கள் மிகுதியாக அழிவதால் ஏற்படும் சோகை: ஈயம், வெள்ளைப் பாஷாணம் (white arsinic) போன்ற நச்சு மருந்துகளால் சிவப்பு செல்கள் இயற்கையாகவே ஓடியக் கூடியதாக ஆகி விரைவில் அழியலாம்.

2. இரத்தத்திலுள்ள குறைபாட்டால் ஏற்படும் சோகை:

(அ) இரும்புச் சத்துக் குறைவு: உண்ணும் உணவில் இரும்புச்சத்து, குறைவாக இருந்தால் இரத்தசோகை ஏற்பட லாம். இந்த நிலையில் சிவப்பு செல்கள் பொதுவாக அதிகம் குறைவதில்லை. ஆனுல், அவை சிறியனவாக இருக்கின்றன. ஹீமோக்ளோபினின் அளவு குறைவாக உள்ளது. கைக் குழந்தைகள் ஆறு மாதங்களுக்குப் பின் இம் மாதிரியான இரத்த சோகையால் நோயுறலாம். ஏனெனில் இவ் வயதில் அவை உண்ணும் உணவிலும், பாலிலும் இரும்புச் சத்தின் அளவு குறை வாக இருக்கும். மேலும் குழந்தை பிறக்கும்போது சேகரித்து வைத்துக் கொண்டு வந்த இரும்புச் சத்து செலவழிந்து போயி ருக்கும்.

(ஆ) புரதக்குறை: நல்ல தரமான புரதச்சத்து, போதிய அளவு கிடைக்காததாலும் இரத்த சோகை ஏற்படலாம். இத் தகைய நோயைத் தீர்க்க, மாமிசம், கல்லீரல், முட்டை, பால் போன்ற உயர்தர உணவுப் பொருள்களை உட்கொள்ள வேண்டும்.

3. விட்டமின் குறைவு: விட்டமின் Cயின் மிகுந்த குறை வினுலோ, B-க் கூட்டின் (B-complex) சில பொருள்களின் குறை வினுலோ, சிறப்பாக ஃபாலிக் அமிலத்தின் (Folic acid) குறை வினுலோ சில சமயம் இரத்த சோகை ஏற்படலாம்.

4. அழிக்கும் சோகை (Pernicious anemia):

1926 ஆம் ஆண்டு வரையில் இந் நோய்க்கு மருந்து கண்டு பிடிக்கப்படவில்லை. அதனுல் இந் நோய்க்கு இலக்கானவர்கள் பிழைக்கவில்லை. எனவே இதற்கு இப் பெயர் கொடுக்கப் பட்டது. ஹீமோக்ளோபின் மிகவும் குறையலாம், சிவப்பு செல் கள் மிகவும் குறையலாம். ஆனுல் ஒவ்வொரு செல்லும்,

சாதாரண உடல் நலமுள்ளவரின் சிவப்பு செல்லில் இருப்பதை விட அதிகமான ஹீமோக்ளோபினைப் பெற்றிருக்கும் செல்கள் மிகப் பெரியனவாகவும் இருக்கும். இத்தகைய நோய்க்குக் கல்லீரல் கொடுக்கப்பட்டால், அதாவது விட்டமின் B_{12} கொடுக் கப்பட்டால், உடனே குணம் ஏற்படுகிறது. இதன்றியும் இரைப்பையில் சுரக்கும் சீரணநீரில் ஒருவகைக் குறைபாடிருந் தாலும் இந் நோய் ஏற்படுகிறது. இவ் வகைச் சோகை உடைய வரின் இரைப்பைச் சீரணநீரில் B_{12}ஐச் செரித்து, உடலுடன் சேர்த்துக் கொள்வதற்கான B_{12}ன் போதிய நொதி (Enzyme) இருப்பதில்லை. B_{12}, மிகுந்த அளவில் கொடுக்கப்பட்டால், அதில் மிகவும் சிறிய பகுதி, சிறுகுடலின் சுவர் வழியாக இரத்த மண்டலத்துட் சென்று இந் நோயைப் போக்குகிறது.

5. நச்சுப் பொருளால் ஏற்படும் சோகை :

சில நோய்களின் காரணத்தால் உடம்பில் உண்டாகும் நச்சுப் பொருள், எலும்பின் மென்மையான பகுதியின் சிவப்பு வடிகங்களை உண்டாக்கும் திறனைக் குறைத்துவிடுகின்றன. இதனால் சிவப்பு செல்கள் போதிய அளவு உண்டாக்கப்படுவ தில்லை.

இரத்தம் செலுத்தல் (Transfusion of Blood) :

குறுகிய காலத்துக்குள் இரத்தத்தில் 40 சதவீதத்துக்குமேல் இழந்துவிட்டால், உடல் அதை வேறு உதவியின்றிச் சரிக்கட்ட முடியாமல் போகிறது. அப்போது செயற்கை முறையில் இரத்தம் செலுத்த வேண்டியதாகிறது. இவ்வாறு செலுத்தப் பட்ட இரத்தத்தின் செல்கள் 100 முதல் 125 நாட்கள் வரை கெடாமல் இருக்கின்றன. ஆனால் செலுத்துவதற்காக எடுக்கப் படும் இரத்தத்தை மிகவும் கவனமாகத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். ஒரே வகையான இரத்தத்தைச் செலுத்தினால்தான் இரத்தம் பெறுபவர் நன்மையடைவர். வேறுபட்ட வகை இரத்தத்தைச் செலுத்தினால் இரத்தம் பெறுபவரின் இரத்தம் கட்டி தட்டிப் பல தீமை ஏற்பட்டுச் சிறுநீர் வெளிப்படாமல் இறப்பர்.

உலகிலுள்ள எல்லாருடைய இரத்தங்களையும், அவற்றைக் கலக்கும்போது ஏற்படும் விளைவுகளுக்கேற்ப நான்கு வகை களாகப் பிரித்துள்ளனர். அவை முறையே AB, A, B, O என்னும் பெயர்களால் அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றுள் ஒரே பிரிவைச் சேர்ந்த இரத்தமுள்ளவர்கள் ஒருவருக்கொருவர் இரத்தம் கொடுக்கலாம். ஒரே குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவர்களின் இரத்தங்கள் ஒரே வகையைச் சேர்ந்து இருக்கும் என்று சொல்ல

முடியாது. இரத்தப் பெருக்கு மிகுதியாக ஏற்பட்ட நிலையிலும், இரண சிகிச்சையினுல் இரத்தம் குறையும் பொழுதும், மிகுதியாகத் தீப் புண்கள் ஏற்படும் பொழுதும் சில கொடிய தொத்து நோயும் போதும், குறைபாடான உணவால், கொடிய இரத்த சோகையால் வருந்தும்போதும், சிறு குழந்தைகளுக்கும் இரத்தம் செலுத்தப்படுகிறது.

'ஜான்ஸ்கி' என்பவர் பிரித்துக் காட்டிய இரத்த வகையும் அவற்றின் விளைவுகளும்

சீரம்

			O	A	B	AB
	வடிசங்கள்	O	—	—	—	—
		H	+	—	+	—
		B	+	+	—	—
		AB	+	+	+	—

\+ = செல்கள் கட்டிப் படுதல்

— = செல்கள் கட்டிப் படாமை

இரத்தம் எந்த வகையைச் சேர்ந்தது என்பதை அறியும் அட்டவணை :

A (Anti-B) B (Anti-A)

O

A

B

AB

இரத்த வகைகள்

படம் 25

விளக்கம் : கருப்பு வட்டம் இரத்தம் கட்டிப்படுதலைக் காட்டுகிறது. வெள்ளை வட்டம், கட்டிப் படாததைக் காட்டும். சோதனைக்கு எடுத்துக் கொண்ட A, B சீரங்கள் இரத்தத்தின் சிவப்பு வடிகங்களை கட்டிப்படச் செய்யாவிட்டால் அந்த இரத்தம் 'O' பிரிவைச் சேர்ந்ததாக இருக்க வேண்டும். வடிகங்கள் B சீரத்தால் கட்டித் தட்டப்பட்டு Aயால் கட்டியாகவில்லை என்ருல் அந்த இரத்தம் A பிரிவைச் சேர்ந்ததாகும். A சீரத்தால் கட்டிதட்டி Bயால் கட்டி தட்டாவிட்டால் அந்த இரத்தம் B பிரிவைச் சேர்ந்ததாகும். இரு

சீரத்தாலும் கட்டித்தட்டும் இரத்தம் ABப்பிரிவைச் சேர்ந்ததாகும். 'O'பிரிவைச் சேர்ந்தவருக்கு மற்றவரைவிட இரைப்பைப் புண் வருவதற்கு அதிக வாய்ப்புள்ளதென்றும், A பிரிவினருக்குப் புற்று நோய் வரலாம் என்றும் கருதப்படுகிறது.

Rh தன்மை (Rh factor) : மேலே குறித்த இந்தவகை ஒத்திருந்துங்கூட (1) ஒருமுறை இரத்தஞ் செலுத்தப்பட்டவருக்கு மறுமுறை செலுத்தப்பட்ட போதும், (2) கர்ப்பமாகவோ, குழந்தையைப் பெற்ற தாய்க்கு இரத்தஞ் செலுத்தப்பட்ட போதும், தீய விளைவுகளும் இறப்பும் ஏற்பட்டதால், இதைப் பற்றி ஆராய்ச்சியாளர், ஆய்வு நடத்தினர். அதன் பயனாகச் சீமைப் பெருச்சாளி (Gurnia Pigs)களுக்கு ரீஸல் குரங்கின் (Rhsus monkey) இரத்தத்தைச் செலுத்தினால் சீமைப் பெருச்சாளியின் இரத்தத்தில், ஒட்டும் பசை போன்ற பொருளை (Agglutinin) உண்டாக்குகிறது. இது குரங்கின் இரத்த வடிகங்களை ஒட்டிக் கொண்டு கட்டிபடச் செய்தது. மனித இரத்தத்தையும் இவ்வாறே அது செய்தது. ரீஸல் குரங்கின் இரத்த வடிகங்களில், பசைபோல் ஒட்டிக் கட்டிப்படச் செய்யும் ஒரு பொருள் (Agglutinogen) உள்ளது. எனவே இப் பொருளைப் பெறுத சீமைப் பெருச்சாளி போன்ற உயிர்களின் இரத்தத்தில் இதற்கு எதிரான முறிவுப் பொருளைத் (anti body) தோற்றுவிக்கிறது. வெள்ளை இனத்தவரில் 85 சதவிகிதத்தினருக்கு இந்த Rh தன்மை இருக்கிறது. அதாவது அவர்களுடைய இரத்த வடிகங்களில் இந்த ரீஸல் குரங்கின் சிவந்த வடிகங்களில் உள்ள பசை போன்று ஒட்டச் செய்யும் பொருள் இருக்கிறது. மற்ற 15 சதவிகிதத்தினரின் இரத்தம் சீமைப் பெருச்சாளிகளின் இரத்தம் போன்று, இந்தத் தன்மையைப் பெற்றிருக்கவில்லை. இக் குரங்கின் பெயரைக் கொண்டு இதை Rh தன்மை (Rh factor) என்று கூறலுற்றனர். Rh தன்மையுள்ள இரத்தம் Rh Positive (Rh உள்ளது) என்றும் அது இல்லாதது Rh negative (Rh அற்றது என்றும் கூறப்படுகிறது. Rh உள்ளவர் இரத்தத்தை அது இல்லாதவர் இரத்தத்தில் செலுத்தினால் அதற்கு முரிவான பொருள் உண்டாக்கப்படுகிறது. ஆனால் இதனால் கேடேதும் விளைவதில்லை. ஆனால் மீண்டும் இம்மாதிரியாகப் பத்து நாட்களுக்குப்பின் (எத்தனை நாட்கள் கழித்து) எப்பொழுது இரத்தம் செலுத்தப்பட்டாலும், மிகவும் கொடிய, உயிருக்கு ஆபத்தான விளைவு ஏற்படுகிறது. எனவே இரத்தத்தை வடிகங்களுடன் செலுத்துவதில் மிகுந்த கவனம் தேவை.

பிளாஸ்மா அல்லது சீரம் செலுத்துதல் (Plasma or Serum Transfusion) : ஆராய்ச்சி வளர, வளர முழு இரத்தத் க்

பதில் பிளாஸ்மா அல்லது சீரம் செலுத்துவது நன்மை பயப்பதாக அறிந்தனர். உடலில் மண்ணீரல் (Spleen) கல்லீரல், தோல் ஆகிய இடங்களில் ஏராளமான சிவப்பு செல்கள் சேமிப்பாக உள்ளன. இவற்றை இரத்தப் பெருக்கு ஏற்பட்டுச் சிவப்பு செல்கள் குறையும்போது எடுத்துக் கொள்ள முடியும். எனவே இரத்தப் பெருக்கு மிகுதியாக ஏற்படும்போது இறப்பு ஏற்படுவதற்குக் காரணம், உயிரகத்தை எடுத்துச் செல்லும் சிவப்பு செல்களின் குறைவன்று ; ஆனல் இரத்த செல்களை எடுத்துச் செல்லும் திரவத்தின் குறைவேயாகும். இதனல் இரத்த அழுத்தம் குறைந்து இறப்பு ஏற்படுகிறது. இவ்வாறு ஆராய்ந்தறிந்த பின், முழு இரத்தத்திற்குப் பதிலாகப் பிளாஸ்மா அல்லது சீரம் (இரத்தநீர்) (Serum) செலுத்துவது நடைமுறையில் வந்துள்ளது. இதனல் நன்மை ஏற்படுகிறது. பல ஆட்களிடமிருந்து பிளாஸ்மா சேகரிக்கப்பட்டு, ஒன்ருகக் கலக்கப்பட்டாலும், அதைச் செலுத்துவதால் நோயாளியின் இரத்தத்தின் வடிகங்களை ஒட்டச் செய்து கட்டிப்படுவதில்லை. எனவே இதை எவருக்குஞ் செலுத்தலாம். மேலும் பிளாஸ்மாவையோ, சீரத்தையோ உலர்த்திக் கண்ணுடிக் குப்பிகளில் சேகரித்து வைத்திருக்கலாம் வேண்டும்போது, உடனே பயன்படுத்தலாம். இந்த உலர்ந்த சீரம் அல்லது பிளாஸ்மாவுடன் ஆவியாகிச் சென்ற அளவிற்குக் கொதித்து வடித்த தூய நீரைச் (Sterile distilled water) சேர்த்துப் பயன்படுத்த வேண்டியது தான்.

இரத்தத்தின் வெள்ளை செல்கள் (Lucocytes) : இரத்த நாளங்களில் ஓடுகின்ற இரத்தத்தில் நிறமற்ற செல்கள் உள்ளன. இவற்றை வெள்ளை வடிகங்கள் அல்லது லூகோ சைட்டெஸ் என்பர். இவற்றுள், சிவப்பு வடிகங்களை போன்றல்லாமல், உட்கரு (Nuclues) இருக்கிறது. ஆனல் ஹீமோக்ளோபினே நிறமியோ இல்லை. வெள்ளை செல்களில் மூன்று வகைகள் காணப்படுகின்றன. அவை : (1) நுண் மணல் போன்றவை (granulates) (2) லிம்ஃபோசைடெஸ் (Lymphosytes) (3) மானேசைட்டெஸ் (Monocytes). பிறந்ததுமுதல் நுண் மணல் போன்ற வெள்ளை செல்கள் எலும்பு மஜ்ஜையில் ஏற்படுகின்றன. ஆகையால் அவற்றை மைலாய்டு வெள்ளை வடிகங்கள் (myeloid leucocytes) என்பார்கள். சில லிம்ஃபோசைடெஸ் (Lymphocytes) (நிணநீர் வெள்ளை செல்கள்), எலும்பு மஜ்ஜையில் உண்டானலும், அதை பெரும்பாலும் உடம்பின் நிணநீர்த் திசுக்களில் (Lymphatic tissues) உண்டாகின்றன. மானே சைட்டெஸ் (Monocytes) எங்கு உண்டாகின்றன என்பது நிச்சயமாகத் தெரியவில்லை.

மைலாய்டு வெள்ளை வடிகங்கள் (Myeloid (granulor) Leucocytes), இவை எலும்பு மஜ்ஜையில், இரத்தக் குழாய் களுக்கு வெளியில் நுண் மணற் பொடியற்ற (Non granular) மைலோ பிளாஸ்டுகளிலிருந்து (Myeloblasts) உண்டாகின்றன. இம் மைலோபிளாஸ்டுகளிலிருந்து மூன்று வகையான மைசோ சைட்டுகள் உண்டாகின்றன. அவை (1) நியூட்ரோஃபில் (Neutrophil) அல்லது பாலிமார்ஃபுகள் (Polymorphs) (2) ஈசினோஃபில் (Eosinophil) (3) பேஸோஃபில் (Basophil) என்பனவாகும். மைலோசைட்டுகள் முதிர்ச்சியடைந்ததும், அவை இரத்தத்தின் இம் மூன்று வகை வெள்ளை வடிகங்களாக ஆகின்றன.

நோய்களிலிருந்து, சிறப்பாகத் தொத்து நோய்களிலிருந்து உடலைக் காப்பது இந்த பாலிமார்ஃபு வெள்ளை வடிகங்களின் வேலையாகும். இவை உடலைத் தாக்கும் நுண்ணிய நோய்க் கிருமிகள் தாக்கிய இடத்திற்கு இவை உடனே சென்று அவற்றை முற்றுகையிடுகின்றன. இந்தப் போரில் மடிந்த வெள்ளை செல்கள் சீழாக வெளியேறுகின்றன.

சிறிய நுண்ணிய பாக்டீரியாக் கிருமிகளோடல்லாமல், முள்ளோ, மரச் செறும்போ, துப்பாக்கி ரவையோ, உடலின் உட்புகுந்தாலும், இவ் வெள்ளை வடிகங்கள், அவற்றைத் தாக்கி அரித்து, நெகிழச் செய்து வெளியேற்ற முயலும்.

ஈசனோஃபில் வெள்ளை வடிகங்களின் குறைந்த அளவில் ஹிஸ்டாமைன் (Histamine) இருக்கிறது. இவ் வடிகங்கள் எலும்பு மஜ்ஜையில் உற்பத்தியாகி இரத்த ஓட்டத்தில் சேரு கின்றன. இவை மொத்த வெள்ளை செல்களில் 2 அல்லது 3 சதவீதம் இருக்கின்றன. சில காரணங்களால் இந்த அளவு கூடும்போது வறட்டு இருமல், ஆஸ்துமா போன்ற இருமல் முதலியன வருகின்றன. பிட்டியூட்டரி ஹார்மோனோ (Pituitary Hormone) அட்ரென்ல் கார்டெக்ஸின் சாரமோ (Adrenal Cortex Extract) ஊசி மூலம் இரத்தத்தில் செலுத்தப்பட்டால் ஈசனோஃ பில் வெள்ளை செல்கள் குறைகின்றன. இக் காலத்தில் 'ஹெட்ரஸான்' (Hetrozen) போன்ற மாத்திரைகள் இதற்குப் பயன்படுகின்றன.

லூகோசைட்டோஸிஸ் (Leucocytosis) ஓடுகின்ற இரத்தத் தில் இருக்கும் வெள்ளை செல்லின் எண்ணிக்கை மிகவும் வேறு படுகின்றன. ஆனால் அது பொதுவாக ஒரு கன மில்லிமீட்டரில் 5000 முதல் 9000 வரை இருக்கலாம். இவற்றுள் 60 முதல் 70

சதவீதல்வரை நியூட்ரோஃபில் பாலிமார்ஃப்கள், கருவுற்றிருக்கும் தாயின் இரத்தத்திலும், பிறந்த குழந்தையின் இரத்தத்திலும் இதன் எண்ணிக்கை சிறிது அதிகமாக இருக்கும். ஒரு கன மிலி மீட்டரில் 10,000க்கும் அதிகமான வெள்ளை வடிகங்கள் இருந்தால் அதை லூகோஸைட்டோசிஸ் (Leucocytosis) என்பர். இதில் லிம்போஸைடோஸிஸ் (Lymphocytosis), நியூட்ரோஃபீலியா (Neutrophilia) எனப் பல உட்பிரிவுகள் உண்டு. கடுமையான உடற்பயிற்சி, காய்ச்சல், இரத்தப் பெருக்கு ஆகியவற்றிற்குப் பின்னால் லூகோசைட்டோஸிஸ் ஏற்படுகிறது. புரதம் மிகுதியாக உள்ள உணவை உண்ட சில மணி நேரத்துக்குப் பிறகு வெள்ளை வடிகங்களின் எண்ணிக்கை உயருகிறது.

லூகோபேனியா (Leucopenia)

ஒரு கன மிலி மீட்டருக்கு 4000 வெள்ளை வடிகங்களுக்குக் கீழாகக் குறையும்போது 'லூகோபேனியா' என்னும் நிலை உள்ளதாக்கி கூறுகிறார்கள். இந் நோய் பட்டினியாலும், நிமோனியா, டைபாய்டு போன்ற நோய்களினாலும், தலைவலி, வயிற்றுவலி போன்றவைகளுக்காக உண்ணப்படும் 'ஸல்ஃபனாமைட்' போன்ற சில மருந்துகளாலும் ஏற்படலாம்.

லுகீமியா (Lukemia)

இது மிகவும் கொடிய நோய். இதில் வெள்ளை செல்களின் ஒரு பிரிவாகிய லூகோசைட்டெஸ் (Leucocytes) மிகவும் அதிக அளவிற் பெருகுகின்றன. இந் நோயில் வெள்ளை வடிகங்களின் எண்ணிக்கை, ஒரு கன மிலி மீட்டருக்கு 250,000 வரை அதிகரிக்கிறது. இந் நோயில் சிவப்பு வடிகங்களின் எண்ணிக்கை குறைகிறது. இரத்த சோகை ஏற்படும்.

லிம்ஃபோஸைடிஸ்—(The Lymphocytes)

இப் பெயருடைய பலவகை செல்கள் உள. ஆனால் முக்கியமாக இரண்டு வகைகளைக் குறிப்பிடலாம். (1) சிறியது. இது வட்டமாகச் சுமார் 7 விட்டம் கொண்டதாக உள்ளது. இதில் உட்கரு (Nucleus) நெருக்கமாகவும் பெரிதாகவும் இருக்கும். உட்கருச் சுற்றுப்பசை (Cytoplasm) மிகவும் குறைவாக இருக்கும். இது சிறிய லிம்ஃபோஸைட் ஆகும். (2) பெரிய லிம்ஃபோஸைட் என்பது வட்டமாகவும் 10, 12 அளவு விட்டத்தையுடையதாகவும், உட்கரு அவ்வளவு அடர்த்தியாக

இருக்காமலும், அதிக அளவு உட்கருச் சுற்றுப் பசையைக் கொண்டதாகவும் இருக்கும்.

லிம்ஃபோசைட்டுக்களில் சில 2, 3 நாட்களே வாழ் கின்றன. இவை விரைவாக உண்டாக்கப்படுகின்றன. வேறு சில 100, 200 நாட்கள் இருக்கின்றன. இவை மெதுவாக உண்டாகின்றன. இவ்விரு வகை லிம்ஃபோசைட்டுக்களும் இரத்தத்தில் இருக்கின்றன.

சிறு குழந்தையாக இருக்கும்போதும் மார்பிலிருக்கின்ற தைமஸ் (Thymus) சுரப்பி இந்த லிம்ஃபோசைட்டுக்களைப் பெரும்பாலும் உற்பத்தி செய்கின்றன. அதிகநாள் வாழும் லிம்ஃபோசைட்டுகள் நிணநீர் முடிச்சுக்களில் (Lymph noders) உண்டாகின்றன.

நடு நரம்பு மண்டலத்தைத் தவிர (central nervous system) மற்ற திசுக்களில் 'லிம்ஃபோசைட்டுக்கள்' இருக்கின்றன. நிணநீர்த் திசுவில் 100 கிராம் லிம்ஃபோசைட்டுக்கள் இருக் கின்றன என்றும் எலும்பு மஜ்ஜையில் 70 கிராம் லிம்ஃபோசைட் டுக்களும், இரத்தத்தில் 3 கிராம் லிம்ஃபோசைட்டுக்களும். ஆனால் உடம்பில் மொத்தம் 1300 கிராம் லிம்போஃசைட்டுக்கள் இருக்கின்றன என்று கூறுவர். நிணநீர் முடிச்சுக்களில் உள்ள லிம்ஃபோசைட்டுக்கள் கிருமி எதிர்க்கும் பொருளை (antibody) உண்டாக்குகின்றன என்பர்.

மானோசைட் ஸீரிஸ் (monocytes series) : மானோசைட் 16 முதல் 22 (மைக்ரான்) விட்டம் உடையது. இவை இரத்தத் திலேயே மிகவும் பெரிய செல்கள். இவற்றின் உட்கரு (Nucleus) முட்டை வடிவமாகவோ, குதிரைக் குழம்பின் வடிவமாகவோ இருக்கிறது. இவற்றின் உட்கருச் சுற்றுப்பசை (Cytoplasm)யில் பல உயிரணு உள் வெளிகளும் (vacuoles) சில சிறிய சிவந்த நுண் பொடிகளும் (Red granules) உள்ளன. மானோசைட் கூட்டங்கள், லிம்போசைட்டுக்களைவிட, மைலாய்டு (myeloid) கூட்டங்களுடன் அதிகத் தொடர்புடையனவாகக் காணப்படு கின்றன. மானோசைட்டுக்கள் முக்கியமாக, மண்ணீரலிலும் எலும்பு மஜ்ஜையிலும் உண்டாகலாம் எனக் கருதப்படுகிறது.

இரத்தத்தின் நுண் தட்டுக்கள் (Thrombocytes)

இரத்த நுண் தகடுகள் 2 அல்லது 3 (மைக்ரோன்) விட்ட முள்ளவை. இவற்றுள் உட்கரு இருப்பதில்லை. உட்கருச் சிற்றுப்

பசைத் துண்டுகளில் நுண் பொடிகள் (granules) இருக்கின்றன. இரத்த ஓட்டத்தில் இருக்கும்போது நுண்தட்டுக்கள் 10 நாட்கள் வரை உயிர் வாழ்கின்றனவென்றும், இந்த நுண் தட்டுக்கள் இல்லாத ஒருவருடைய இரத்தத்தில், இவை இரத்தத்துடன் செலுத்தப்பட்டால் ஒன்று அல்லது 2 நாட்கள்தான் வாழ்கின்றன என்றும் தெரிகிறது.

சாதாரணமாக உடம்பில் ஓடிக்கொண்டிருக்கும் இரத்தத்தில் 1 கன. மிலி மீட்டர் இரத்தத்தில் சுமார் 250,000 முதல் 500,000 வரை நுண் தட்டுக்கள் இருக்கலாம். இத்தொகை மணிக்கு மணி வேறுபடுகிறது. உடற்பயிற்சி, இரத்தப் பெருக்கு, சத்திரவிகித்சைக்குப்பின் இவ்வெண்ணிக்கை கூடுகிறது.

காயத்திலிருந்து பெருகும் இரத்தத்தை உறையச் செய்வதில் இந்த நுண் தட்டுக்கள் பெரிதும் உதவுகின்றன. காயத்திலிருந்து வரும் இரத்தம் தடைபட்டு நிற்பதற்கு முக்கிய காரணங்களாவன : இரத்தக் குழாய்களின் சுவர்கள் சுருங்குதலும் நுணி தட்டுக்கள் அடைப்பான் (Plugs) போன்று அமைந்து இரத்தம் வராதவாறு வெட்டுவாயை அடைத்து விடுவதுமாகும். இவை முதலில் பிசுபிசுவென நட்புக் கொண்டு பின்பு கட்டிப்படுகின்றன. இவ்வாறு நுண் தட்டுக்கள் இணைந்து அடைப்பான் போல் ஆவதற்கு, அடிஞேஸைன் டைஃபாஸ்ஃபேட் (Adenosine di-phosphate (ADP)). திராம்பின், மிகச் சிறிய அளவு ஒருவகைப் புரதப் பொருள் தேவைப்படுகிறது. நுண் தட்டுக்கள் பிரிக்கப்படும்பொழுது, 5-ஹைட்ராக்ஸிட்ரிப்டாமைன் (Hydroxytyptamine) (5HT) என்னும் இரத்தக் குழாயைச் சுருங்கச் செய்யும் பொருள் வெளிப்படுகிறது.

எலக்ட்ரான் நுண் துலக்கிமூலம் காணும்போது திராம்போஸைட்டுக்களில் மிட்டோகோன்டிரியாவும், நுண்துகள்களும் (granules) நுண்குமிழ்களும் (Vesicles) D.N.A. இல்லை. R.N.A. யின் அடையாளம் மட்டும் காணப்படுகிறது.

மண்ணீரல் (Spleen)

இது கைமுட்டியின் அளவுள்ள ஒரு உறுப்பாகும். இது, இரைப்பைக்குப் பின்புறம், அதற்குமேலே இடது சிறு நீரகத்தின் (Left kidney) சிறு பகுதி வரை பரந்திருக்கிறது. சாதாரண நிலைமையில் இதில் அதிக இரத்தம் இருக்கிறது. இந்த இரத்தம் செல்களால் சூழப்பட்ட பள்ளங்களில் இருக்கிறது. சிறு தமனிகள் மூலம், மண்ணீரலுக்கு இரத்தம் வருகிறது. இந்த

இரத்தம், செல்களின்மூலம் முற்கூறிய சிறிய பள்ளங்களில் செல்கிறது. இந்த இரத்தம் போர்ட்டல் சிரைக்குச் சிறு சிரைகள் மூலம் எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. அங்கிருந்து கல்லீரலுக்குச் செல்கிறது.

மண்ணீரல் இரத்த சேமிப்புக் கிடங்காகப் பயன்படுகிறது. இதிலிருக்கும் இரத்தத்தில் சிவப்பு வடிகங்கள் மிகுதியாக இருக்கும். மண்ணீரல் சுருங்கும்போது இரத்த ஓட்டத்தில் அதிக இரத்தம் செலுத்தப்பட்டு, இரத்தத்தின் மொத்த அளவும், சிவப்பு வடிகங்களின் எண்ணிக்கையும் கூடுகின்றன. சுற்றுப்புற உஷ்ண நிலை அதிகரிப்பதாலோ, விரைவாக உடற்பயிற்சி செய்வதாலோ, அச்சம், சினம் போன்ற உணர்ச்சிப் பெருக்காலோ, கார்பன் மானுக்ஸைட் (Carbon monoxide) நச்சினுலோ, இரத்தப் பெருக்காலோ, காற்றின் குறைந்த அழுத்தத்தினுலோ மண்ணீரல் சுருங்கலாம்.

மண்ணீரலை அகற்றினுலும் தீமை ஏதும் ஏற்படுவதில்லை. எனினும் விலங்குகளைக் கொண்டு நடத்திய ஆராய்ச்சிகளின் மூலம், இரத்தப் பெருக்கு, நச்சு வாயுவை உட்கொண்ட நிலை முதலிய நேரங்களில் மண்ணீரல் இல்லாத உயிருக்கு, அதை உடைய உயிரைவிடப் பிழைக்கும் வாய்ப்பு குறைவே எனத் தெரிய வருகிறது.

நிணநீர் (Lymph) : திசுக்களின் திரவம் இரத்தத்தின் பிளாஸ்மாவிலிருந்து எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. இத் திசுக்களின் திரவம் தந்துகிகளின் பின்னல் வலையினுல் வடித்தெடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. இக் குழாய்களுக்கு நிணநீர்க் குழாய்கள் (Lymphatics) என்று பெயர். இக் குழாயிலுள்ள திரவம் நிணநீர் (Lymph) ஆகும். இதில் பிளாஸ்மாவிலுள்ள மூன்று புரதங்களும் இருக்கின்றன. ஆனுல் இவற்றின் அளவு பிளாஸ்மாவில் உள்ளதைவிடக் குறைவாக உள்ளது. சுண்ணும்பும் (Calcium), பாஸ்வரமும் (Phosphorus) பிளாஸ்மாவில் உள்ளதைவிடக் குறைவாக இருக்கின்றன. சோடியம், பொட்டாசியம், மக்னிசியம், குளோரின், சர்க்கரை, யூரியா முதலியன. பெரும்பாலும் பிளாஸ்மாவில் உள்ள அளவே இருக்கின்றன.

நிணநீர் மண்டலம் (Lymphatic System) :

இது மேலே சொன்ன தந்துகிகளின் பின்னல் வலையிலிருந்து தொடங்குகிறது. இத்தகைய குழாய்கள், தோலிலும் தோலுக்கடியிலுள்ள திசுக்களிலும் உள்ளன. சிறு குடலிலுள்ள

உறிஞ்சு குழலிலுள்ள நிணநீர்க் குழாய்களுக்குக் குடற்பாற்குழல் (Lacteal) என்று பெயர். இவற்றின் மூலம் உணவிலுள்ள கொழுப்பின் பெரும்பகுதி இரத்த ஓட்டத்துக்குள் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. நிணநீர்த் தந்துகிகள் இணைந்து பெரிய குழாய்கள் ஆகின்றன. இவை இறுதியில் இரு பெருங் குழாய் களாக ஆகின்றன. அவை மார்பகக் குழாயும் (Throcic duct) (2) வலப்புற நிணநீர்க் குழாயும் ஆகும். மார்பகக் குழாய், தலை, கழுத்து, மார்புச் சுவரின் வலதுபுறம், வலது புயம், வலது காற்றுப்பை, இதயத்தின் வலப்பகுதி, கல்லீரலின் மேற்பகுதி ஆகியவற்றைத் தவிர, உடலின் பிற இடங்களிலிருந்துவரும் நிணநீரை ஏற்கிறது. மேலே கூறப்பட்ட இடங்களிலிருந்து வரும் நிணநீர், வலது நிணநீர்க் குழாயில் சேகரிக்கப்படுகிறது. இவ்விரண்டு பெரிய குழாய்களும் உடம்பின் இரு புறங்களிலு முள்ள காறை எலும்புகளுக்குக் (collar bone) கீழே உள்ள சிரை யில் (vein) சேர்கின்றன.

நிணநீர்ச் சுரப்பிகள் (Lymphatic glands):

நடுத்தர அளவுள்ள நிணநீர்க் குழாய்களின் முக்கிய இடங் களில் சிறிய நீண்ட வட்டம் அல்லது வட்ட வடிவமான அமைப்பில் இவை இருக்கின்றன. இவை நிணநீர்த் திசுக்களா லானவை. இச் சுரப்பிகள் மென்மையான ஸெப்டா (Septa)வின் பின்னலாலானவை. இவற்றின் இடையிலுள்ள இடங்களில் 'லிம் ஃபோஸைடெஸ்' (Lymphochytes) என்னும் வெள்ளை வடிகங்கள் மிக நெருக்கமாகத் திணிக்கப்பட்டுள்ளன. 4·5 நிணநீர்க் குழாய்கள் சுரப்பிகளின் குழிகளுள் நுழைகின்றன. இவற்றிற்கு 'அஃபெரன்ட்' குழாய்கள் (Afferent vessels) என்று பெயர். நிணநீர் ஒரு குழாய்மூலம் வெளிச் செல்கிறது. இக் குழாய் சுரப்பியின் அகக் குழாயிலிருந்து புறப்படுகிறது. திசுக்களி லிருந்து இரத்தத்துக்குச் செல்லும் நிணநீர், இந்தச் சுரப்பி கள் வழியாகச் செல்ல வேண்டும். எனவே இவை வடிகட்டிகள் போன்று செயல்படுகின்றன.

உடம்பின் மேல் பாகத்தில் நிணநீர்ச் சுரப்பிகள் முழங்கைக்கு முன்புறம் உள்ள அடித் திசுவிலும், அக்குளிலும், காதுக்குப் பின்னாலும், கழுத்தின் இரு புறங்களிலும் உள்ளன. அரையிடுக்கில் இச் சுரப்பிகளின் கூட்டம் இருக்கிறது. முட்டுக்குப் பின்னால் மற்றொரு சுரப்பிக் கூட்டும் அல்லது முடிச்சு (Node) இருக்கிறது. சில நேரங்களில் இவை நோய்க் கிருமி களால் பாதிக்கப்பட்டு வீங்குவதைத்தான் நாம் 'நெறி கட்டுதல்'

என்கிறோம். அப்பொழுது இச் சுரப்பிகளிலுள்ள வெள்ளை வடிகங்கள் அவற்றுடன் போராடி நோயைத் தடுக்கின்றன.

நிணநீர்ச் சுரப்பிகள் வெள்ளை வடிகங்களை உண்டாக்குகின்றன. மேலும் இவை பிளாஸ்மாப் புரதத்தையும் (globulin) தோற்றுவிக்கின்றன. இச் சுரப்பிகளில் மிகவும் அதிகமாக இருக்கும் வெள்ளை வடிகங்கள் சிதையும்போது, அவற்றினின்றும் இப்புரத்தை உண்டாக்குகின்றன. இது நோய் முறிவாகப் (antibody) பயன்படுகிறது.

நீர்ச்சுரப்பு (Edema): திசுக்களிலுள்ள திரவம் ஓரிடத்தில் மிகுதியாகத் தங்கி, அது வெளியே தெரியும்படி வீங்கியிருப்பதை நீர்ச்சுரப்பு (Edema) என்கிறார்கள். இது பெரும்பாலும் கணுக்காலைச் சுற்றியோ, கண்களுக்குக் கீழோ ஏற்படலாம். கணுக்கால் அருகில் வீங்குவது இருதய நோய்க்கும், கண்களுக்குக் கீழே வீங்குதல் சிறுநீரக நோய்க்கும் அறிகுறியாகக் கொள்ளல் வேண்டும். இது அடியிற்கண்ட காரணங்களுள் ஏதேனும் ஒன்றினால் ஏற்படலாம்: (1) இருதய நோயில் ஏற்படுவது போலத் தந்துகிக் குழாயின் அதிக அழுத்தம். (2) நெடுநாளைய சிறுநீரக நோயில் ஏற்படுவது போன்று பிளாஸ்மாவின் சவ்வூடு பரவலின் அழுத்தக் குறைவு. (3) சில நச்சுக்களால் தந்துகிக் குழாய்கள் அதிகத் திரவத்தை வெளியே செல்லவிடும் தன்மையுள்ளனவாக ஆகுதல். 4. நிணநீர்க் குழாய்ப் பாதையில் தடை ஏற்படுதல். (Lympetic Edema):

இரத்தம் உறைதல் (Coagulation of Blood) :

இரத்தத்தை ஒரு சோதனைக் குழாயில் விட்டுச் சிறிதுநேரம் வைத்திருந்தால் அது உறைகிறது. இந்த உறைந்த பகுதியின் ஒரு சிறிளவை நுண்துலக்கி (Microscope) யில் வைத்துப் பார்த்தால், அதில் மிகவும் மெல்லிய, கரையாப் புரத இழைகளின் பின்னலும் (mesh of fibrils) அவற்றிற்கு இடையில் அகப்பட்டுள்ள சிவப்பு வடிகங்களும், துண்டுபட்ட பல நுண்ணிய தட்டுப் போன்ற வடிகங்களும் (platelets) காணப்படும். இந்த உறைந்த இரத்தத்தை அப்படியே வைத்திருந்தால் அது சிறிது நேரத்தில் சுருங்கும். அப்பொழுது அதினின்றும் வெளிறின மஞ்சள் திரவம் வெளிப்படுகிறது. இதுதான் சீரம் (Serum) என்பதாகும். இந்த சீரம் எப்பொழுதும் திரவமாகவே இருக்கும். இது உறையாது. ஏனெனில் இதில் உறைவதற்கு வேண்டிய ஃபைப்ரினோஜன் (Fibrinogen) இரத்தப் புரதம்—இல்லை. இரத்த செல்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட பிளாஸ்மாவும், இரத்தம் உறை

வதுபோன்று சிறிது நேரத்தில் உறைகிறது. அப்பொழுதும் சீரம் வெளிப்படுகிறது. உறைந்த கட்டி வெண்மையாக இருக்கும். ஏனெனில் அதில் செல்கள் இல்லை. நிணநீரும் உறைகிறது. ஆனால் அது மிகவும் மெதுவாகவும், இரத்தம் போன்று அவ்வளவு திண்ணமில்லாமலும் உறைகிறது.

உறையும் முறை: இரத்தம் உறைவதற்கு நான்கு பொருள்கள் தேவை. அவை: (1) புரோத்ராம்பின் (Prothrombin) (2) திராம்போபிளாஸ்டின் (Thromboplastin) (3) சுண்ணாம்பு (Calcium) (4) ஃபைபிரிநோஜன் (Fibrinogen). புரோதிராம்பின் திராம்பின் என்றும் நொதியை (Enzyme) உண்டாகச் செய்கிறது. இரத்தக் குழாய்களில் ஓடுகின்ற இரத்தத்தில் ஃபைபிரிநோஜன், புரோதிராம்பின், கால்சியம் ஆகிய மூன்றும் உள்ளன. பாஸ்பரஸைக் (Phosphorus) கொண்ட கொழுப்பை உடைய திராம்போபிளாஸ்டின் திசுக்களிலெல்லாம் பரவலாக உள்ளது. நுரையீரலிலும், மூளையிலும் இது மிகுதியாக உள்ளது. இரத்தத்தின் பிளாஸ்மாவில் இது மிகவும் குறைவாகவோ, இல்லாமலோ இருக்கிறது. காயப்பட்டு இரத்தம் வெளிப்பட்டவுடன் காயப்பட்ட திசுக்களிலிருந்து திராம்போ பிளாஸ்டின் வெளிப்படுகிறது. மேலும் இரத்தத்தின் வெள்ளை வடிகத்திலிருந்தும் இது வெளிப்படுகிறது. இது புரோதிராம்பினிலிருந்து சுருசுருப்பாக வினையாற்றும் திராம்பினை உண்டாக்குகிறது. இந்தத் திராம்பின், கரையும் புரதமாகிய ஃபைபரிநோஜில் வினையாற்றி அதைக் கரையாத ஃபைபரிநோஜனாக மாற்றுகிறது. இது மெல்லிய இழையாக கட்டியின்மேல் படிகிறது. இரத்தம் எவ்வாறு உறைகிறது என்பதை அடியில் எளிய முறையில் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

புரோத்ராம்பின் + கால்சியம் + திராம்போபிளாஸ்டின் = திராம்பின். திராம்பின் + ஃபைப்ரிநோஜன் = ஃபைப்ரின்
(கரையக்கூடியது) (இழைகள்)

இரத்தம் உறையும் முறை மிகவும் சிக்கலானது. எனவே இங்கு பல செய்திகளும் விவரிக்கப்படவில்லை. பிளாஸ்மாவில் உள்ள ஒரு குளோபுலின் புரோதிராம்பினை, திராம்பினாக விரைவில் மாறச் செய்கிறது. இதற்குப் பிளாஸ்மா ஆக்ஸிலரேடர் குளோபுலின் (Plasma accelerator globulin) (plasma Ac globulin) என்று பெயர்.

உயிருடன் வாழ்பவரின் உடலில் இரத்தம் உறைவதில்லை. ஏனெனில் மந்தமான புரோதிராம்பினை, வினைபடும் திராம்பினாகச் செய்வதற்குப் போதிய திராம்போபிளாஸ்டின் இரத்தத்தில் இல்லை. மேலும், தவறுதலாக ஏதாவது திராம்பின் இரத்தக்

குழாயில் இருக்குமானாலும் அதன் தன்மையை அழிப்பதற்காக ஃபிளாஸ்மாவின் நார்மல் ஆண்டித்திராம்பின் (normal anti-thrombin of plasma) என்னும் பொருள் இரத்தத்தில் பிளாஸ்மா வில் இருக்கிறது. ஆனால் அறுபட்ட இரத்தக் குழாயிலிருந்து இரத்தம் வெளிப்படும் பொழுது, சிதைந்த திசுக்களின் செல்களி லிருந்தும் சிதைந்த நுண் தட்டுக்களிலிருந்தும் திராம்போ பிளாஸ்டின் வெளிப்படுகிறது. இவ்வாறு உறைதல் உடனே தொடங்குகிறது.

உறைவதைத் தடுக்கும் பொருள்கள் (Anticoagulants): இத்தகைய பொருள்களில் ஹிருடின் (Hirudin), ஹெபாரின் (Heparin) டைகுமாரின் (Dicoumorin) சோடியம் அல்லது பொட் டாசியம் ஆக்ஸலேட், ஃப்ளூரைட்ஸ் (Flourides), ஸிட்ரேட்டுக் கள் (citrates) சோடியம் ஸல்ஃபேட், (Sodium Sulphates), மக்னீசியம் ஸல்ஃபேட் முதலியன.

டைகுமாரின் (Dicoumarin), இருதயத் தமனியில் ஏற்படும் இரத்தம் கட்டிப்பத்தலுக்கும் பிற குழாய்களில் ஏற்படும் கட்டி களுக்கும் இப்பொழுது மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.

இரத்தம் உறைவதால் மேற்கொண்டு இரத்தம் வெளி யேறுமல் தடுக்கப்படுகிறது. நம் உணவில் வைட்டமின்-K இவ்வாறு இரத்தம் உறைவதற்கு உதவுகிறது. இரத்தம் உறை வதால் வெளியே உள்ள நுண் கிருமிகள் (Bacteria) உடலுள் புகாதவாறு தடுக்கப்படுகிறது. இவ் வைட்டமின் பசளைக்கீரை, முட்டைக்கோசு முதலிய பச்சிலைக் காய்கறிகளில் இருக் கின்றது.

இரத்தம் உறைதலை விரைவுபடுத்தும் முறைகள்: உஷ்ணத்தாலும் காயத்தின்மீது பொடிகளைத் (பவுடர்) தூவுவ தாலும், திராம்போபிளாஸ்டின் உள்ள திசுச்சாரத்தாலும், இன்னும் பல இராசயனப் பொருள்களாலும் இரத்தத்தை விரை வில் உறையச் செய்யலாம். இரசாயனப் பொருள்களில் சீனுக் காரம் (Alum), ஃபெர்ரிக் குளோரைட் (ferric chloride), சிங்க் குளோரைட் (Zinc Chloride), ஸில்வர் நைட்ரேட் (Silver nitrate) ஆகியவை இரத்தப் பெருக்கை நிறுத்தும். இரத்தப் பெருக்கை. உறைதலை விரைவுபடுத்தியோ, இரத்தக் குழாய்களைச் சுருங்கச் செய்தோ, நிறுத்துவதை 'ஹெமோஸ்டாஸிஸ்' (Hemostosis) என்பர்.

இரத்தத்தை உறையச் செய்வதற்குக் 'கால்சியம்' கொடுப் பார்கள். ஆனால் இதற்கு விஞ்ஞான அடிப்படை இல்லை.

தடைப்படும் காமாலையில் (Obstructive Jaundice), வைட்டமின்-Kஐத் தனிமயமாக்கிக் கொள்வதற்குத் தேவையான பித்தநீர் குடலை அடைவதில்லை. எனவே புரோதிராம்பினைத் தயாரிக்கத் தேவையான வைட்டன்மி-Kஐ உடல் பெறுவதில்லை. ஆகையால் இரத்தப் பெருக்கு ஏற்பட வாய்ப்பு இருக்கிறது.

ஹெமோஃபில்லியா (Hemophilia): இரத்தம் உறைவதற்கு மிகவும் அதிகமான நேரம் எடுத்துக் கொள்ளும் நோயை 'ஹெமோஃபில்லியா' என்பர். சாதாரண மனிதனின் இரத்தத்தை உடம்பிலிருந்து எடுத்தபின் 5, அல்லது 6 நிமிடத்தில் உறைகிறது. ஹெமோஃபில்லியாவில் ஒரு மணிக்கு மேலும் இரத்தம் உறையாமல் திரவமாகவே இருக்கும். இத்தகையோருக்குச் சிறுகாயம் ஏற்பட்டாலும் இரத்தம் உறையாமல், இரத்தப் பெருக்கு நிற்காமல் தொடர்ந்து ஏற்பட்டு மரணம் ஏற்படும். அபாயம் உண்டு. இது பரம்பரையானது. இது ஆண்களுக்கே வருகிறது. பெண்களுக்கு இல்லை. இந்த நோயை இரத்தம் செலுத்துதல் மூலம் கட்டுப்படுத்துகிறார்கள்.

இரத்த ஓட்டம் (Circulation of Blood)

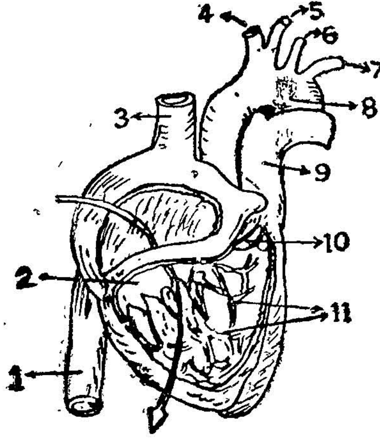
இரத்த ஓட்டத்துக்கு மிகவும் இன்றியமையாத உறுப்பாக உள்ளது இருதயமாகும். எனவே அதைப்பற்றி முதற்கண் தெரிந்து கொள்ளுதல் மிகவும் அவசியமாகும்.

இருதயம் (The Heart)

அமைப்பு: இது உள்ளிடமுள்ள தசையாலான ஓர் உறுப்பு. மார்பு பள்ளத்தின் (Thoracic Cavity) நடுவில் இது உள்ளது. நுரையீரல்களுக்கு மிகவும் அருகில் உள்ளது. இதனுடைய $\frac{1}{3}$ பகுதி உடம்பின் நடுவிற்கு வலதுபுறமும், $\frac{2}{3}$ பகுதி இடது புறமும் உள்ளன. இருதயம் நான்கு அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை (1) வலது ஆரிக்கிள் (Right atria) (2) இடது ஆரிக்கிள் (Left atria) (3) வலது வென்ட்ரிக்கிள் (Right Ventricle) (4) இடது வென்ட்ரிக்கிள் (Left Ventricle) என்பனவாகும்.

கீழே உள்ள அறைகள்: இவை சிறிது பின்புறமாகவும் வலப்புறமாகவும் உள்ளன. வென்ட்ரிக்கிள்கள் கீழே உள்ள அறைகள். இவை முன்புறமாகவும் இடப்புறமாகவும் உள்ளன. ஆரிக்கிள்களாலாகிய அகன்ற மேற்பகுதி, அடிப்பகுதி (Base) என்றும் சிறிது கூராக உள்ள கீழேயுள்ள இடது வென்ட்ரிக்கிள்

உள்ள பகுதி நுனி (Apex) என்றும் கூறப்படுகின்றன. இது இடப் புறத்தில் கீழ் நோக்கி முன்புறமாக உள்ளது.



படம் 26

1. கீழ்ப் பெருஞ்சிரை.
2. இருதய மேல் கீழறை (Auriculo-Ventricular Valve)
3. மேற் பெருஞ்சிரை
4. வலது ஸப்க்ளேவியன் தமனி
5. வலது கரேடிட் தமனி.
6. இடது கரோடிட் தமனி.
7. இடது ஸப்க்ளேவியன் தமனி
8. பெரிய தமனி (Aorta).
9. நுரையீரல் தமனி.
10. நுரையீரல் தமனியின் வால்வுகள்
11. பாப்பிலம்த் தசைகள் (Papillary Muscles)

இருதயம் :

இருதயமும் பெரிய இரத்தக் குழாய்களும்; வலது ஆரிக்கிளும் வென்ட்ரிக்களும் வெளிச்காட்டப்பட்டுள்ளன; வலது ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிக்குலர் வால்வும் (மூவிதழ் வால்வும் Tricuspid) காட்டப்பட்டுள்ளது.

இருதயம் ஸீரஸ் பெர்கார்டியம் (Serous pericardium) என்று சொல்லப்படும் மெல்லிய இரண்டடுக்குச் சவ்வினுல் மூடப்பட்டிருக்கிறது. ஒவ்வொரு அடுக்கிலும் உட்புறச் செல்கள் (Endo. thelial cells) உள்ளன. இருதயத்துடன் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும் உள்ளடுக்கு 'விஸ்ஸெரல்' (Viseral) அடுக்கு அல்லது எபிக்கார்டியம் (Epicardium) எனப்படும். வெளியடுக்குக்கும் உள்ளடுக்குக்கும் இடையில் மெல்லிய திரவம் உள்ளது. இவ்வெளியடுக்குப்

'பைரைட்டல்' (Parietal) அடுக்கு எனப்படும். இரு அடுக்கு களுக்கும் இடையே உள்ள இடம் பெரிகார்டியல்பை (Pericardial sac) எனப்படும். அழுத்தமான இழைகளாலான சவ்வு இழை களுள்ள பெரிகார்டியம்—சீரஸ் பெரிகார்டியத்தைச் சூழ்ந்திருக் கிறது. இருதயத்தின் வலப்புற அறைகளும் (வலப்புற ஆரிக்கி ளும் வலப்புற வென்ட்ரிக்கிளும்) இடப்புற அறைகளும் தொடர்பு கொள்ள முடியா. இவ்விரு ஆரிக்கிள்களுக்கும் இடையிலுள்ள சுவருக்கு ஆரிக்கிள்களின் இடைச் சுவர் (Inter auricular Septum) என்று பெயர். வென்ட்ரிக்கிள்களைப் பிரிக்குஞ் சுவர் வென்ட்ரிக் களின் இடைச்சுவர் (Inter Ventricles Septum) எனப்படும். வல இட ஆரிக்கிள்கள் முறையே, வல இட வென்ட்ரிக்கிள்களை நோக்கித் திறக்கும். இத்திறக்கும் துணைக்கு 'ஆரிக்கிள் வென்ட்ரிக்கிள் புழை (Atrio Ventricular orfice) என்று பெயர். இவற்றில் வால்வுகள் இருக்கின்றன. இவ்வால்வுகள் கீழ் நோக்கித் திறக்குமேயன்றி மேல் நோக்கித் திறவா. இதனால் இருதயத்தின் மேயிறைகள் சுருங்கும்போது இரத்தம் கீழறை களுக்கு வரும். ஆனால் கீழறைகள் சுருங்கும்போது இந்த வால்வு கள் மூடிக் கொள்வதால் இரத்தம் மேலறைகளுக்குச் செல்ல முடியாது. இடப்புறமுள்ள இந்த வால்வுக்கு மித்ரல் வால்வு (Mitral Value) என்று பெயர். வலப்புறமுள்ள இந்த வால்வுக்கு டிரைகஸ்பிட் வால்வு (Tricuspid Value) (மூவிதழ் வால்வு) என்று பெயர்.

ஆரிக்கிள்களின் தசைச் சுவர்கள், வென்ட்ரிக்கிள்களின் தசைச் சுவர்களைவிட குறைந்த திண்ணமுடையனவாக இருக் கின்றன. இடது வென்ட்ரிக்கிளின் சுவர், வலது வென்ட்ரிக் கிளின் சுவரைவிட ஏறக்குறைய இரு மடங்கு கனமுள்ளது. அது செய்யும் வேலைக்குத் தக்கவாறு இது அமைந்திருக்கிறது.

இருதய அறைகள் உட்புறமாக மென்மையான சவ்வினால் மூடப்பட்டிருக்கின்றன. இதற்கு என்டோ கார்டியம் (Endo-cardium) என்று பெயர். ஒவ்வொரு வென்ட்ரிக்குலர் அறையின் கீழ்ப்பகுதிலிருந்மே இரு சிறிய தசைத் தூண்கள் கூம்பு வடிவில் மேல் நோக்கி அமைந்துள்ளன. இவற்றிற்குப் 'பாப்பிலரித் தசைகள்' (Papillary muscles) என்று பெயர். இவற்றின் உச்சி யிலிருந்து மென்மையான இழைகள் (Chordac tandineal) மேல் நோக்கிச் சென்று மேல்கீழ் அறைகளுக்கு இடையிலுள்ள வால்வு களுடன் இணைந்துள்ளன. இவை தாங்குங் கயிறுகள்போல, வால்வுகளின் மென்மையான இதழ்களை, வென்ட்ரிக்கிள் சுருங் கும்போது உண்டாகும், அழுத்தத்திலிருந்து காப்பாற்றித் தாங்குகின்றன.

இருதயத்தின் வலப்புறத்தில் சிரை இரத்தம் இருக்கிறது. அதாவது இரத்தம் இரத்தம் திசுக்கள் வழியாகச் சென்று தன்னிடமுள்ள உயிரகத்தின் ஒரு பகுதியை இழந்ததாகும். இடப்புறத்தில் ஒளிமிகுந்த சிவப்பு இரத்தம் (தமனி இரத்தம்) உள்ளது. இது நுரையீரலிற் சென்று உயிரகத்தை நிரம்பப் பெற்றதாகும். சிரை இரத்தம், மேற் பெருஞ்சிரை, கீழ்ப் பெருஞ் சிரை (Superior Venacave and inferior Venacave) ஆகிய இரு பெருங் குழாய்கள் மூலம் வலது ஆரிக்கிளுக்கு எடுத்துச் செல்லப் படுகிறது. இது வலது வென்ட்ரிக்களுக்கு, இடையேயுள்ள புழை வழியாகச் செல்கிறது. அங்கிருந்து இருதயத்தின் கீழறை கள் சுருங்கும்போது நுரையீரல் தமனி (Pulmonary Artery)யில் செலுத்தப்படுகிறது. இது, நுரையீரலுக்கு இதன்மூலம் எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. அங்குப் பல குழாய்கள் மூலம் ஓடி, அங்கிருக் கும் தந்துகிகள் மூலம் பாய்ந்து இரத்தத்திலுள்ள கரியமில வாயுவை அங்கே விட்டுவிட்டு, உயிரகத்தை எடுத்துக் கொள் கிறது. இவ்வாறு உயிரகம் நிரம்பப் பெற்ற இரத்தம் ஒவ்வொரு நிரையீரலிலிருந்தும் இரு குழாய்கள் வீதம் நான்கு நுரையீரல் சிரைகள் மூலம் இடது ஆரிக்கிளுக்கு வருகிறது. பிறகு அது இருதயத்தின் மேலறைகள் சுருங்கும்போது, அதற்கும் இடது வென்ட்ரிக்கிளுக்கும் இடையிலுள்ள புழைமூலம் இடது வென்ட்ரிக்கிளுக்கு வருகிறது. கீழறைகளின் தசைகள் சுருங்கும் போது, இடது வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்து வெளிப்படும் பெரிய தமனி (Aorta)க்குள் செலுத்தப்படுகிறது.

நுரையீரலுக்கும் இருதயத்துக்கும் இடையில் நடைபெறும் இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தை 'நுரையீரல் இரத்த ஓட்ட மண்டலம்' அல்லது 'சிறிய இரத்த ஓட்ட மண்டலம்' (pulmonary or Lessen circulation) என்றும், மற்றப் பகுதிகளில் ஓடும் இரத்த ஓட்டத்தை முறையான (Systematie) அல்லது பெரிய இரத்த ஓட்ட மண்டலம் (grater circulation) என்றும் கூறுவர். எனவே வலது வென்ட்ரிக்கிள், நுரையீரல் இரத்த ஓட்டத்துக்குப் பம்பு போன்று பயன் தருகிறது. அவ்வாறே இடது வென்ட்ரிக்கிள் முறையான அல்லது பெரிய இரத்த ஓட்டத்துக்குப் பம்பு போன்று பயன்படுகிறது. இரு வென்ட்ரிக்கிள்களும் ஒரே நேரத்தில் சுருங்குகின்றன.

இவ்வாறுதான் இரத்த ஓட்டம் நடைபெறுகிறது என்பதை முதன்முதலில் வில்லியம் ஹார்வி என்னும் ஆங்கில மருத்துவர் 17ஆவது நூற்றாண்டில் நிருபித்துக் காட்டினார்.

இரத்தக் குழாய்கள் : இரத்த நாளங்கள் நான்கு வகைப் படும். அவையாவன : (1) தமனிகள் (arteries) (2) மிகச்

சிறிய தமனிகள் (Arterioles) (3) தந்துகிகள் (Capillaries) (4) சிரைகள் (Veins).

தமனிகள் : இவை பல அளவுகளில் உள்ளன. மிகவும் பெரிய தமனிகள், பெரிய தமனியும் (Aorta), நுரையீரல் தமனியும் (Pulmonary artary) ஆகும். இவ்விரண்டும் ஒரு அங்குலத்துக்குச் சற்றுக் கூடுதலான விட்டத்தை உடையன. தமனிகள் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து பிரிந்து மிகச் சிறியனவாக ஆகின்றன.

தமனிகளின் சுவர்கள் திண்ணமாகவும், கனமாகவும் உள்ளன. இவை சுருங்கி விரியும் தன்மையுள்ள திசுக்களை மிகுதியாகவும், சிறிதளவு மிருதுவான தசைகளையும் கொண்டன. இவற்றின் உட்சுவர் என்டோதிலியம் (Entothilium) அல்லது உட்பூச்சு (Internal Coat) என்பதினுல் பூசப்பட்டிருக்கிறது. இதை அடுத்து வெளியேயுள்ள (இதற்கு மேலுள்ள) நடுப்பகுதி சுருங்கி விரியும் திசுக்களாலும் மிருதுவான தசையாலும் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது. தமனிகளின் சுவர்களில் (1 மி.மீ. அல்லது அதற்கும் குறைவான விட்டமுள்ள தமனிகளைத் தவிர பிறவற்றில்) மிகவும் நுண்ணிய இரத்தக் குழாய்கள் இருக்கின்றன. இத்த இரத்தக் குழாய்களுக்கு குழாயின் குழாய்கள் (Vasa Vasorum) என்று பெயர். சிறிய தமனிகளிலும், இக்குழாயின் குழாய்களிலும் நரம்புகள் உள்ளன. இவற்ருல் அவை ஆளப்படுகின்றன.

மிகச் சிறிய தமனிகள் (The arterioles) : இவற்றின் குறுக்களவு 2·0 மிலிமீட்டர் இருக்கலாம். இவற்றின் சுவர்களில் என்டோதிலியம் உறையும். சுருங்க விரியும் திசுக்களின் அடுக்கும் இருப்பினும், இவை பெரும்பாலும் மிருதுவான தசையாலானவை. இத்தசையின் இழைகள் சூழும் வட்டங்களாக அமைந்துள்ளன. இவற்றிலும் நரம்புகள் இருக்கின்றன. இவற்றின் மூலம் தேவைக்கேற்ப இக்குழாய்களில் ஓடும் இரத்த அளவு மாற்றப்படலாம்.

தந்துகிகள் (Capillaries) : இவை ½ முதல் 1மி.மீ. நீளமிருக்கின்றன. இவற்றின் சுவர் என்டோதிலியல் செல்களின் ஓர் அடுக்காலானது. இது மிகவும் இலேசான சவ்வாகும். இதன்மூலம் நீரும் கிரிஸ்டலாய்டுகளும் அதன் செல்களுள் தாராளமாகச் செல்ல முடிகிறது. தந்துகிகளின் பிரதேசத்தில் இரத்த ஓட்டத்தின் நோக்கம், உயிரகத்தையும் ஊட்டச்சத்தை

யும் திசுக்களுக்கு எடுத்துச் செல்வதும், அவற்றிலிருந்து கரியமில வாயுவையும், கழிவுப் பொருளையும் அகற்றுவதும் ஆகும்.

சிரைகள் (Veins) : தமனிகளைப் போன்று சிரைகளின் சுவர்களும் மூன்று உறைகளாலானவை. ஆனால் நடு உறை தமனிகளிலுள்ளது போன்று அவ்வளவு நன்றாக அமைக்கப்பட வில்லை. இவற்றின் சுவர்கள், தமனிகளின் சுவர்களைவிட மெல்லியவை. வயிற்றுப் பகுதியிலும், கால்களிலுமுள்ள பெரிய சிரைகளில் வால்வுகள் இருக்கின்றன. இவை இருதயத்தை நோக்கி ஓடும் இரத்தத்தைச் செல்லவிட இருதயத்தை நோக்கித் திறக்கின்றன. தந்துகிகளை அடுத்து அவற்றோடு இணைந்த சிரைகள் 'வென்யூல்கள் (Venules) எனப்படும்.

இருதயத்தின் நிமிடப் பரிமாணம் : (The Minute volume of the heart or The Cardiac output : சாதாரண நிலையில் ஆளின் வடிவத்துக் கேற்றவாறு இடது வென்ட்ரிக்கிள் ஒரு நிமிடத்தில் 4 முதல் $5\frac{1}{2}$ லிட்டர் வரை இரத்தத்தை இருதயத் திலிருந்து வெளியே அனுப்புகிறது. இதை இரத்த ஓட்ட விகிதம் (Circulation rate) அல்லது இருதயத்தின் நிமிடப் பரிமாணம் என்பர். ஒரு தடவை சுருங்கும்போது வென்ட்ரிக்கிள் அனுப்பும் இரத்தத்தைத் துடிப்புப் பரிமாணம் (Stroke Volume) என்பர். ஓய்வாக இருக்கும்போது இதன் அளவு 60-70 கன.செ.மீ.

இருதயத்தின் நிமிடப் பரிமாணம் = துடிப்புப் பரிமாணம் × இருதயந் துடிப்பின் விகிதம்.

இருதயம் அனுப்பும் இரத்தம் உடற்பயிற்சியின்போது மிகவும் கூடுகிறது. சீரணத்தின் போதும், சுற்றுப்புற உஷ்ணம் அதிக மாக இருக்கும்போதும், உணர்ச்சி வசப்படும்போது, கர்ப்ப காலத்தின் பிற்பகுதியிலும் வெளியேற்றப்படும் இருதய இரத்தத் தின் பரிமாணம் கூடுகிறது. தைராய்டு சுரப்பிகளின் பெருக்கத் தின்போதும், காய்ச்சலின்போதும், கடுமையான சோகையின் போதும் இது கூடுகிறது.

தமனியின் இரத்த அழுத்தம் : (Arterial bood pressure) : வென்ட்ரிக்கிள் சுருங்கும்போது இருக்கும் இரத்த அழுத்தத்தை 'வென்ட்ரிக்கிள் சுருங்கும் நிலை இரத்த அழுத்தம் (Systalic pressure) என்பர். மறுபடியும் வென்ட்ரிக்கிள் தான் பழைய நிலைக்கு வந்ததும் இருக்கும் குறைந்த இரத்த அழுத்தத்தை 'டையாஸ்டோல்' (Diastole) அழுத்தம் என்பர்.

சாதாரண நிலையில் ஒரு இளைஞனின் உயர்ந்த அளவு இரத்த அழுத்தம் (Sytolic pressure) ஏறத்தாழ 120 மி.மீ. உயரம் இருக்கும். இதற்குப் பத்து மி.மீ. கூடவோ குறையவோ இருக்கலாம் குறைந்த அழுத்த அளவு (Diastalic pressure) சுமார் 80 மிமீ. உயரம் இருக்கலாம். இவ்விரு அழுத்தத்தின் வேறுபாட்டால்தான் தமனிகளில் நாடித்துடிப்பு (Pulse) ஏற்படுகிறது. எனவே இந்த வேறுபாட்டை நாடி அழுத்தம் (Pulse pressure) என்பர். அதாவது 120—80 = 40 மி.மீ. இவ்விரண்டு இரத்த அழுத்த எண்களையும் கூட்டி அதை இரண்டால் வகுத்துவரும் தொகை சராசரி இரத்த அழுத்தம் (Mean pressure) ஆகும். அதாவது $\frac{120 + 90}{2} = 100$ மி.மீ. உயரம்.

இரத்த அழுத்தத்தை அளக்கும் கருவி (Mano Meter) : இக்கருவியில் தட்டையான சுமார் 5 அங்குல அகலமும் 8 அங்குல நீளமும் உள்ள இரப்பர் பட்டை ஒரு துணி உறையில் வைக்கப் பட்டுள்ளது. இந்த இரப்பர்ப் பையில் இரு குழாய்கள் இணைந்துள்ளன. ஒன்று அளக்கும் கருவியுடனும் மற்றது வால்வுடன் கூடிய கைப் பல்புடனும் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. துணி மூடிய தட்டைப் பை (Cuffof armlet) முழங்கைக்குமேல் புயத்தில் சுற்றிக் கட்டப்படுகிறது. துணியின் நுனி உள்ளே கட்டுப் போட்டது போன்று செருகப்படுகிறது. கைப் பை அமுக்கி அமுக்கிப் பையினுள் அழுத்தத்தை அதிகரிக்கச் செய்கிருர்கள். இவ்வாறு மணிக்கட்டில் நாடித்துடிப்பு மறையும் அளவிற்கு அழுத்தத்தை அதிகரிக்கச் செய்கிருர்கள். அதாவது, பையின் அழுத்தம் தமனியை அழுத்தி இரத்தத்தை மேலே ஓட விடாமல் செய்கிறது. சோதனை செய்யும் மருத்துவர், முழங்கையின் முன்புறத்தில், புயத்துக்குக்கீழ் தமனியில் துடிப்பறியும் கருவியை (Stethoscope) வைத்துக் கவனித்துக் கொண்டு, பல்பின் வால்வைத் திறந்த மெல்லப் பையின் அழுத்தத்தைக் குறைக்கிருர். அழுத்தம் குறைந்து இரத்தம் பட்டைக்குக்கீழ் ஓட ஆரம்பித்ததும், இதயத்துடிப்பு ஒலியுடன் சேர்ந்து, ஒலிக்கும் இலேசாகத் தட்டும் ஒலிகள் கேட்கும் இவ்வொலிகள் முதன் முதல் கேட்கும்போது மானோ மீட்டரிலுள்ள அளவு ஸிஸ்டோலிக் அழுத்தமாகக் கொள்ளப்படுகிறது. இவ்வொலிகள், அழுத்தம் குறையக் குறைய உரக்கக் கேட்கப்பட்டுப் பல மாறுதல்களை அடைந்து முடிவில் மறைந்துவிடுகிறது. இவ்வொலி மறைந்த பின் இருக்கும் உயரத்துக்கு 5 மி.மீ. அதிக உயரத்தில் ஒலிகள் மெல்லியதாகக் கேட்கின்றன. இந்த அளவு டயோஸ்டாலிக் அழுத்தம் ஆகும்.

உடல் நலத்தின்போது இரத்த அழுத்த மாறுதல்கள் : இரத்த அழுத்தம், வயது, பால், உடற்பயிற்சி, உணர்ச்சி, சீரணம், இருக்கும்நிலை ஆகியவற்றைப் பொருத்து மாறுபடுகிறது. பிறந்த குழந்தைக்கு ஸிஸ்டாலிக் அழுத்தம் 40 மி.மீ. உயரம் இருக்கிறது. ஆனால் முதன் மாத முடிவில் சுமார் 80 மி.மீ. உயரம் ஆகிறது. 12 வயதுவரை சிறிது சிறிதாகக் கூடி 100மி. மீட்டர் ஆகிறது. 17 வயதில் 120 மி.மீ. ஆகிறது. இந்த அளவிலேயே பல ஆண்டுகள் வரை இருக்கிறது. 25 வயதுக்குப் பின் சிறிது சிறிதாக உயரலாம். ஒருவனுக்கு ½ மி.மீ. உயரலாம். பொதுவாகப் பெண்களுக்கு ஆண்களைவிடக் குறைவாக இரத்த அழுத்தம் இருக்கிறது.

உடற்பயிற்சி செய்யும்போது இரத்த அழுத்தப் தாற்காலிக மாகக் கூடுகிறது. கடுமையான உடற்பயிற்சியின்போது ஸிஸ்டாலிக் அழுத்தம் 180 மி.மீ. உயர்கிறது. இதற்கு மேலும் உயரலாம். டயாஸ்டாலிக் அழுத்தம் இவ்வளவு உயர்வதில்லை. சிறிது உயர்கிறது. எனவே நாடி அழுத்தம் கூடுகிறது. படுத்த நிலையிலிருந்து நிற்கும் நிலையில் டயாஸ்டாலிக் அழுத்தம் கூட லாம். ஆனால் ஸிஸ்டாலிக் அழுத்தம் கூடுவதில்லை. எனவே நாடியின் அழுத்தம் குறைகிறது.

அச்சம், கவலை, பதட்டம் முதலியவற்றில் ஸிஸ்டாலிக் அழுத்தம் கூடலாம். டயாஸ்டாலிக் அழுத்தம் சிறிது உயரும்.

சீரணத்தின்போது ஸிஸ்டாலிக் அழுத்தம் சிறிது கூடுகிறது. டயாஸ்டாலிக் அழுத்தம் கூடுவதில்லை. அமைதியாகத் தூங்கும் போது 20, 30 மி.மீ. வரை ஸிஸ்டாலிக் அழுத்தம் குறைகிறது. ஆனால் பயங்கரச் சொற்பனங்களால் உறக்கம் தடைப்பட்டால் ஸிஸ்டாலிக் அழுத்தம் 180, 207 மி.மீ. வரைகூட உயரலாம்.

அதிக இரத்த அழுத்தம் (Hypertension) : ஒழுங்காக இடைவிடாமல் சராசரியாக இருக்க வேண்டிய அளவுக்கு மிக அதிகமாக இருக்கும் தமனி இரத்த அழுத்தத்தை, அதிக இரத்த அழுத்தம் (Hypertension) என்கிறோம். மிகவும் கடுமையான அதிக இரத்த அழுத்தத்தில் ஸிஸ்டாலிக் அழுத்தம் 300 மி.மீ. வரை உயரலாம். டயோஸ்டாலிக் அழுத்தம் 150 மி.மீ. வரை உயரலாம். இந்த நிலை மிகவும் ஆபத்தானது ஆகும். இதனால் இருதயத்துக்கு அதிகப்படியான வேலை ஏற்படுகிறது. தமனி மண்டலத்தை அதிக வேலைப் பளுவிற்கு உட்படுத்துகிறது. இருதயம் பெருத்தல், மாரடைப்பு முதலியன ஏற்பட்டுச் சாவு ஏற்படலாம். மூளை நாளம் வெடித்து மரணம் ஏற்படலாம். அல்லது சிறுநீரகக் கோளாறு ஏற்பட்டும் மரணம் உண்டாகலாம்.

உயர் இரத்த அழுத்தம் சிறுநீரகத்துடன் சம்பந்தப்படாமலும் ஏற்படலாம் அல்லது சிறுநீரக நோய்களாலும் ஏற்படலாம்.

தமனி நோய்கள் : தமனிகளின் அமைப்பு பிறந்தது முதலாகவே மாறுதலடைகிறது. இளம் வயதில் இது மிகவும் மெல்ல மெல்லக் கெடுகிறது. முதுமையில் வேகமாகக் கெடுகிறது. தமனி பற்றிய நோய்கள் இருவகைப்படும். (1) ஒரு வகை நோயில் இரத்த நாளங்கள் கடினமாகவும், வளையுந் தன்மையற்றும், ஒடியக் கூடியனவாகவும் ஆகின்றன. இதற்கு 'ஆர்டீரியோஸ்லெரோஸிஸ்' (Arterioselerosis) என்று பெயர். இதற்குக் காரணம் தமனி நாளங்களின் தசைத் திசுக்களும், சுருங்கி விரியும் திசுக்களும், ஊட்டக் குறைவால் சிதைவுற்றுச் சுண்ணும்பு உப்புக்கள் நிறைந்ததாக ஆகிவிடுகின்றன.

(2) மற்றொருவகை நோயில் தமனியின் உட்சுவர் பழுதடைந்து விடுகிறது. இச்சுவரின் வெளிப்பூச்சு, செதில் செதிலாக உதிர்ந்து, அவற்றிற்குப் பதிலாக மிருதுவான கொழுப்புப் பொருள்களால் பூசப்படுகிறது. பின்னர் இவற்றில் சுண்ணும்பு உப்புக்கள் தங்குகின்றன. இந்த ஒட்டு, படர்ந்து, உள் பூச்சை உதிர்த்து தசை உறையையும் தாக்குகிறது. இதற்குத் 'தமனி முதிர்ச்சி' (atheroma, atheromotosis or atherosclerosis) என்று பெயர். இதனுல் தமனிச் சுவர் வலுக்குறைந்து, மூளை இரத்த நாள வெடிப்பு, (cerebral hemorhage apoplexy), இருதய நாள அடைப்பு (Coronary Thrombosis) முதலியன ஏற்படுகின்றன. மேலே குறிப்பிட்ட மிருதுவான கொழுப்புப் பொருட்பூச்சில், கொழுப்புக்கள், கொலெஸ்ட்ரால் (Cholestral), ஃபாஸ்ஃபோலிபிட்ஸ் (Phospholipids), புரோட்டீன் லிபிட்ஸ் (Proteinlipids) கூட்டுக்கள் ஆகியவை உள்ளன.

இரத்தத்திலுள்ள கொலெஸ்ட்ராலும், பிற கொழுப்புப் பொருள்களும் பெரும்பாலும் நமது உணவுப் பொருள்களிலிருந்து கிடைக்கின்றன. மேலே குறிப்பிட்ட நோயில், உணவுப் பொருளின் மூலம் கிடைக்கும் மிகுதியான கொலெஸ்ட்ரால் முதலியன, தமனிச் சுவரில் தேங்குவதாகக் கூறுகிருர்கள். ஆகையால், பருமனுனவர்களும், இரத்தத்தில் அதிகக் கொழுப்புச் சத்துக்களுள்ளவர்களும், பரம்பரையாகத் தமனி நோயுள்ளவர்களும், முட்டை, பாலாடை, வெண்ணெய், நெய், மிருகக் கொழுப்பு முதலிய கொழுப்புப் பொருள்களின் உபயோகத்தைக் கட்டுப்படுத்திக் கொள்ளுதல் நல்லது.

நாடித் துடிப்பு : (arterial pulse) : இருதயம் சுருங்கி விரிந்து இரத்தத்தைத் தமனியில் செலுத்துவதால், தமனிகளில் நாடித் துடிப்பு (pulse) ஏற்படுகிறது. எல்லாத் தமனிகளிலும்

இந்தத் துடிப்பு இருப்பினும், இதை உணர்வதற்கு மணிக் கட்டை அருகிலுள்ள தமனிதான் மிகவும் சிறந்ததாகவும் வசதி யுள்ளதாகவும் இருக்கிறது. உடல் நலமாக இருக்கும்போது, ஐவ்விலிருக்கும் ஒருவருடைய நாடித்துடிப்பு, ஏறக்குறைய நிமிடத்துக்கு70 தடவை ஏற்படும். வேலை செய்யும் போது இதன் எண்ணிக்கை கூடுகிறது. இரத்த சோகையிலும், மிகவும் அச்சம் ஏற்படும்போதும் இது கூடுகிறது. இரத்த சோகையிலும் மிகவும் அச்சம் ஏற்படும்போதும் இது கூடுகிறது. பெண்களின் நாடித்துடிப்பு ஆண்களைவிடச் சிறிது கூடுதலாக—நிமிடத்துக்கு 75, 80 இருக்கும். அமெரிக்கன் இருதயக் கழகம் (Ameriean Heart Association) நிலமுள்ள இளைஞரின் இருதயத் துடிப்பு ஒரு நிமிடத்துக்கு 50 முதல் 100 வரை ஏற்படலாம் எனக் கூறு கிறது.

உடற்பயிற்சி செய்யும் போது இருதயத் துடிப்பு அதிகரித்துக் கொண்டே சென்று நிமிடத்துக்கு 200 வரை வரலாம். ஆனல் பழகிப்போன பிறகு இவ்வளவு கூடுவதில்லை. உடல் நலத் தகுதியை அறிய, உடற்பயிற்சிக்குப் பிறகு இருதயத் துடிப்பு எவ்வளவு விரைவில் சாதாரண நிலைக்கு வருகிறது என்பதை அளவு கோலாகப் பயன்படுத்துகின்றனர். பொதுவாக உடற் பயிற்சி முடிந்து இரண்டு நிமிடங்களுள் இருதயத் துடிப்பின் எண்ணிக்கை பழைய நிலைக்கு வந்து விடுகிறது. உடலின் உஷ்ணத்தால் இருதயத்துடிப்பு விகிதம் பாதிக்கப்படுகிறது. இதனுல் உடம்பின் உஷ்ணத்தைக் கொண்டு அடியிற்கண்ட சூத்திரம் மூலம், இருதயத் துடிப்பின் எண்ணிக்கையை கூறிவிட லாம்.

$11 \times {}^{\circ}F - 1018$ = இருதயத் துடிப்பு எண்ணிக்கை

(அல்லது)

$20 \times {}^{\circ}C - 674$ = இருதயத்துடிப்பு எண்ணிக்கை

அதாவது உடம்பின் உஷ்ணம் 1 °F ஏறினுல் சுமார் 11 நாடித் துடிப்பு கூடும்.

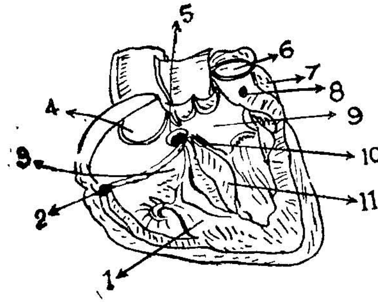
இருதயத் தசையின் அமைப்பு: இருதயத் தசைகள் பல நீண்ட இழைகளாக ஒன்றோடொன்று தொடர்பு கொண்டுள்ளன வாக அமைந்திருக்கின்றன. சூடு, இரசாயனம், மின்சாரம் முதலியவற்றின் தூண்டுதலுக்கு ஏற்றவாறு இருதயத் தசை நார்கள் சுருங்குகின்றன.

அதிகப்படியான இருதயத்துடிப்பு (Extra System or Premature beat of the Ventriclc): சில சமயம் இருதயம் இயல் பாகவும் ஒழுங்காகவும் சுருங்கி விரிந்து கொண்டிருக்கும்போது வென்ட்ரிக்கிள் ஓய்வு கொள்ளும் நேரத்திலும் அது தூண்டப்படு

வதால் அப்பொழுது அது சுருங்குகிறது. தூண்டுதலின் தன்மைக் கேற்பத் துடிப்பின் அழுத்தம் வேறுபடுகிறது. இவ்வாறு ஏற்படும் துடிப்பை, முதிர்வடையாத் துடிப்பு (Premature beat) அல்லது அதிகப்படியான துடிப்பு (Extra Systole) என்பர். அதாவது ஒழுங்கான இடை நேரத்துடன் துடிக்கும் நாடி. திடீரென ஒரு துடிப்பு முடிந்தவுடன் உடனே துடிக்கும். இதை ஈடு செய்ய அடுத்த துடிப்பு, சிறிது அதிகநேரஞ் சென்று ஏற்படும். அப்பொழுது ஒரு துடிப்பு நழுவி விட்டதுபோல இருக்கும். இரத்த ஓட்டத்தில் எடுத்துச் செல்லப்படும் சில இரசாயனப் பொருள்களின் தூண்டுதலால் இவ்வாறு ஏற்படுகிறது. மிகுந்த அளவில் புகையிலையைப் பயன்படுத்துவதாலும் இது ஏற்பட லாம்.

இவ்வாறு ஏற்படும்போது, இதை உடையவருக்கு இருதயம் என்னவோ செய்வது போலத் தோன்றும். சிறிது அச்சம் ஏற் படலாம். ஆனால் இதனால் தீமை ஏதும் ஏற்படுவதில்லை. இத் தகைய நிலையில், தொடர்ந்து விட்டமின்-E (Vitolin-30 mg.) காப்ஸூல் சாப்பிட்டுவந்தால் இது ஏற்படாமல் போகலாம்.

இருதயத் துடிப்பு தொடங்குமிடமும் அது பரவுதலும் :

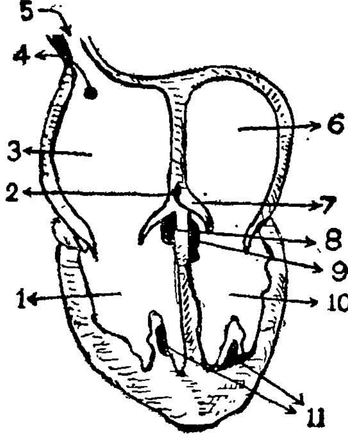


படம் 27

1. வலது வென்ட்ரிக்கிளின் முன்புறப் பாப்பிலரித் தசை
2. வலது கரோனரித் தமனி
3. ட்ரைகஸ்பிட் வால்வ்
4. கீழ்ப் பெருஞ் சிரையின் வால்வ்
5. ஆரிக்குலர்ச் சுவரின் சவ்வுப் பகுதி
6. நுரையீரல் தமனி
7. இடது ஆரிக்கிள்
8. இடது கரோனரித் தமனி
9. மித்ரல் வால்வு
10. வென்ட்ரிக்குலர்ச் சுவரின் சவ்வுப் பகுதி
11. வென்ட்ரிக்குலர்ச் சுவர்

இருதயம் : வால்வுகளையும் தசைகளையும் காட்டும் படம் :

இருதயத்தின் வலது ஆரிக்கிளின் சுவரில், அது மேற் பெருஞ் சிரையுடன் (Superior VenaCava) சேருமிடத்திற்கருகில் ஒரு சிறப்பான முடிச்சுத் திசுக்களில் (Specialised nodal tissue) இருதயத் துடிப்பு தொடங்குகிறது. இந்தத் திசுமுடிச்சு, அதைச்



படம் 28

இருதயம் : உட்பகுதி-வேலை விளக்கப் படம் :

1. வலது வென்ட்ரிக்கிள்
2. ஆரிக்குவென்ட்ரிகுலர் நோட் (Node)
3. வலது ஆரிக்கிள்
4. ஸைனோ ஆர்ட்டீரியல் நோட் (S. A. Node)
5. மேற் பெருஞ் சிரை (Superior VenaCava)
6. இடது ஆரிக்கிள்
7. அட்ரியோ வென்ட்ரிக்குலர் பண்டில்
8. பண்டிலின் கிளை
9. இடது வென்ட்ரிக்கிள்
10. வென்ட்ரிக்கிள் தசையின் கிளைகள்

சுற்றியுள்ள ஆரிக்கிள் தசையின் அமைப்பினின்றும் வேறுபடுகிறது. இதில் நரம்பிழைகளும் நரம்பு செல்களும் சேர்ந்துள்ளன, இந்த முடிச்சுக்கு ஸைனோ ஆரிக்குலர் முடிச்சு (Sino-auricular node) (S. A. Node) என்று பெயர். பல பரிசோதனைகள் மூலம், துடிப்பு இந்த முடிச்சின் உள்ளேதான் தொடங்குகிறதென்று தெரிய வந்துள்ளது. பின்பு இந்தத் தூண்டுதல் (Impulse) அலை போன்று பரவுகிறது. இத் தூண்டுதல் அலை (Excitation wave)

எல்லாத் திசைகளிலும், ஆரிக்கிள்ளின் தசைமூலம் பரவுகிறது. இதை அடுத்து மின்சார மாற்றம் (Electrical Change) ஏற்பட்டு அதனுல் 0·12 செகன்டிற்குள் இருதயத் தசை சுருங்குகிறது.

இனி ஆரிக்குலோ வென்ட்ரிக்குலர் முடிச்சு (A. V. Node) ஆரிக்கிளுக்கும் வென்ட்ரிக்கிளுக்கும் இடையில் இருக்கிறது. இதிலிருந்து ஆரிக்குலோ வென்ட்ரிக்குலர் நரம்பிழைக் கூட்டம் (Bundles) புறப்பட்டுச் சிறிது கீழே சென்றபின் ஒவ்வொரு வென்ட்ரிக்கிளுக்கும் ஒன்ருக இரண்டு கிளைகளாகப் பிரிந்து, வென்ட்ரிக்கிள் அறைகளை மூடியுள்ள இருதயத்தின் உள்வரி மென்தோல் உறைக்குக் (Endo Cardium) கீழிறங்கிப் பாப்பிலரித் (Papillary) தசைகளுக்குச் சிறுசிறு இழைகள் போன்ற நரம்புகளை அளித்துவிட்டு மிகவும் நுண்ணிய இழைகளின் பின்னல்களாகப் பிரிகின்றன. இதற்குப் பெயர் பர்கின்ஜே வலைப் பின்னல் (Purkinje net work). இது வென்ட்ரிக்கிளின் அடிவரை வருகிறது.

தூண்டுதல்கள் S. A. முடிச்சிலிருந்து ஒழுங்காக வெளிப் படுத்தப்படுகின்றன. இவை ஒரே சீரான விகிதத்தில் ஆரிக் குலர் தசைகளின் நரம்பிழைகள் மூலம் எடுத்துச் செல்லப்படு கின்றன. பிறகு அதை A. V. முடிச்சு ஏற்று, வென்ட்ரிக்கிளுக்கு அதன் நரம்பிழைக் கூட்டத்தாலும், அதன் கிளைகளாலும் எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. வென்ட்ரிக்கிளின் ஒவ்வொரு பகுதியும் இதனுல் தூண்டப்படுகிறது. எனவே இருதயம் சுருங்கு கிறது.

இருதயத்தின் முடிச்சுத் திசுக்களை (Nodal Tissus) ஒரு வாஞெலி மண்டலத்துக்கும் S. A. முடிச்சை ஒலி பரப்பும் வாஞெலி நிலையத்துக்கும் A. V. முடிச்சை வாஞெலியை ஏற்கும் நிலையத்துக்கும் ஒப்பிடலாம். A. V. முடிச்சு, நான் பெற்ற தூண்டுதலை நரம்பிழைக் கூட்டங்கள், அதன் பிரிவுகள் பர்கின்ஜே நரம்புவலைப் பின்னல்கள் ஆகியவற்றின் மூலம் இருதயத்தின் எல்லா இடங்களுக்கும் அனுப்புகின்றன.

இருதயத்தின் செயல்: வென்ட்ரிக்கிள் சுருங்கியவுடன் ஏற்படும் நிலையிலிருந்து இருதயத்தின் செயலைத் தொடங்கு வோம். இப்பொழுது வென்ட்ரிக்கிள்கள் மூடப்பட்ட குழி களாகும். பெரிய தமனி (Aorta) யினுடையவும், நுரையீரல் தமனியினுடையவும் துவாரங்களைக் காக்கும் வால்வுகள் மூடப் பட்டுள்ளன. ஆரிக்குலோ வென்ட்ரிக்குலர் வால்வுகளும் மூடப் பட்டுள்ளன. இப்பொழுது வென்ட்ரிக்கிள் தசைகள் ஓய்வு

கொள்கின்றன. இதன்பின் ஆரிக்குலோ வென்ட்ரிக்குலர் வால்வுகள் திறக்கப்பட்டு, ஆரிக்கிளிலிருந்து வென்ட்ரிக்கிளிக்குள் இரத்தம் வேகமாகப் பாய்கின்றன. இப்பொழுது ஆரிக்கிள்கள் சுருங்குகின்றன. அதன்பின் வென்ட்ரிக்கிள்கள் சுருங்குகின்றன.

வென்ட்ரிக்கிள்கள் சுருங்கும்போது அதிலுள்ள அழுத்தத்தின் மிகுதி இரு அறைகளுக்கும் இடையிலுள்ள வால்வுகளை இருக்கமாக மூடச் செய்கிறது. இந்த அழுத்தம் மேலும் மேலும் மிகுதியாகிப் பெரிய தமனி (Aorta) நுரையீரல் தமனிகள் ஆகியவற்றின் வால்வுகளை நன்ருகத் திறக்கச் செய்கிறது. இதனுல் வென்ட்ரிக்கிலுள்ள இரத்தம் இவற்றுள் பாய்கிறது. இதன்பின் வென்ட்ரிக்கிள் தசைகள் ஓய்வு கொள்கின்றன. இவ்வாறு இருதயம் வேலை செய்கிறது.

இதய ஒலிகள் : இதய ஒலிகளைத் துடிப்பறி கருவியை (Stethoscope) இடது மார்புக் காம்பின் சிறிது கீழ்ப்பகுதியில் வைத்துக் கேட்டால், கேட்க முடியும். லப்—டப்—லப்—டப் ஒலிகள் கேட்கும். முதல் ஒலியாகிய 'லப்' இரண்டாவது ஒலியாக 'டப்'பை விட உரத்தும் சிறிது அதிக நேரமும் கேட்கும் முதல் ஒலி வென்ட்ரிக்கிள் சுருங்கும்போதும் இரண்டாவது ஒலி அது விரிந்து பழைய நிலையை அடையும் தொடக்கத்திலும் கேட்கப்படுகின்றன. மைக்ரோஃபோன் மூலமாக இருதய ஒலிகளைப் பதியச் செய்தால் நான்கு அதிர்வுகள் தெரியவரும். முதல் ஒலி வென்ட்ரிக்குலர் ஸிஸ்டோலின் ஆரம்பத்தில் மிகவும் பலமான அதிர்வுகளாகப் பதிவாகிறது. முதல் ஒலியின் விரைவான அதிர்வு ஆரிகுலோவென்ட்ரிக்குலர் வால்வுகள்மூடி 25 மில்லி செகண்டுக்குப் பிறகு ஏற்படுகிறது. இச்சமயத்தில் இடது வென்ட்ரிக்கிளில் அழுத்தம் திடீரென உயர்கிறது. A.V. வால்வுகளின் இதழ்கள் ஒன்று சேருவதால் இந்த ஆரம்ப அதிர்வுகள் ஏற்பட முடியா. 20 மில்லி செகண்டுக்குப்பின் இரண்டாவது அதிர்வுகளும் 96 மில்லி செகன்டுக்குப்பின் மூன்ருவது அதிர்வுகளும் ஏற்படுகின்றன. மூன்ருவது அதிர்வுகள், பெரிய தமனியின் வால்வு திறந்தவுடன் ஏற்படுகிறது. இது பெரிய தமனியின் சுவரில் திடீரென ஏற்படும் நெருக்கத்தின் காரணத்தால் ஏற்படலாம். முதல் ஒலி திடீரென ஏற்படும் அழுத்த மாற்றங்களுடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கலாம். A.V. வால்வுகளும் கார்டே (Chordac tendineae) இழைகளும், இவ்வொலிக்குக் காரணமாக இருக்க முடியா. ஆனுல் அழுத்தங்களைத் திடீரென மாற்ற உதவி செய்து இவ்வொலியையும் அதிர்வையும் அதிகமாகக் கேட்கச்

செய்கின்றன. வலது வென்ட்ரிக்கிள் அதனுடைய குறைந்த அழுத்தத்தால் தெளிவான அதிர்களை உண்டாக்க முடியாது. இருதய ஒலிகள், திடீரென அதிகமாகவோ குறைவாகவோ இரத்தம் ஓடுவதால் ஏற்படுவதாகக் தோன்றுகிறது.

வென்ட்ரிக்கிள் ஓய்வெடுக்கலுற்றதும் (அதாவது விரிந்து பழைய நிலையை அடையலுற்றதும்) பெரிய தமனியின் வால்வு மூடுகிறது. பெரிய தமனியில் பின்நோக்கிப் பாயும் இரத்த ஓட்டம் மூடிய அதனுடைய அரைவட்ட வால்விதழ்களையும் பெரிய தமனியையும் விரிவடையச் செய்கிறது. பின்னர் அது திடீரென நிற்கிறது. இந் நேரத்தில் அதாவது பெரியதமனியின் வால்வு மூடிப் பத்து மில்லி செகண்டுக்குப் பிறகு, இருதயத்தின் இரண்டாவது ஒலி ஆரம்பமாகிறது. இவ்வொலி மூடியுள்ள பெரிய தமனியின் வால்வின் அதிர்வாலும், அதன்மீது நிற்கின்ற இரத்தத்தாலும், பெரிய தமனியின் சுவராலும் ஏற்படலாம்.

குறைந்த அழுத்தமுள்ள மூன்றுவது அதிர்வுகள் டயாஸ்டோலின் தொடக்கத்தில் உண்டாகின்றன. இது வென்ட்ரிக்கிளின் அழுத்தம் மாருதிருக்கும்போதே இவை ஏற்படுகின்றன. உடல் நலமுள்ள இளைஞர்களுள் ⅔ பகுதியினர் இருதயத்தில், மூன்றுவது ஒலியைக் கேட்க முடிகிறது. நான்காவது அதிர்வுகள் ஆட்ரியல் ஸிஸ்டோலின்போது ஏற்படுகிறது.

வால்வுகள் ஒழுகுவதாகவோ, திறனற்றனவாகவோ இருந்தாலோ அல்லது சுருங்கிப் போயிருந்தாலோ முணு முணுப்பு (Murmurs) என்று சொல்லப்படும் இயற்கைக்கு மாருன ஒலிகள் கேட்கும். வென்ட்ரிக்கிள் சுருங்கும்போது ஏற்படும் முணு முணுப்பு, பொதுவாக இரத்த சோகையின்போது கேட்கப்படுகிறது. சோகை குணமானதும் இவ்வொலிகள் மறைந்து விடுகின்றன. எனவே இவ்வொலி இரத்தத்தின் ஒட்டிக் கொள்ளும் தன்மையில் (Viscosity) ஏற்படும் மாறுதல்களால் உண்டாகின்றது எனலாம். உடல் நலமுள்ளவர்களாகத் தோன்றுபவரிடமும் இவ்வொலி சிலசமயம் கேட்கப்படுகிறது.

எலக்ட்ரோ கார்டியோகிராம்
E.C.G. (Electro Cardiogram)

இக்காலத்தில் இருதயத்தின் இயக்கத்தையும் அதிலுள்ள குறைகளையும் கண்டறிய இந்தக் கருவி பயன்படுகிறது. இதன் மூலம் பல இருதய நோய்களை நுணுக்கமாகக் கண்டுபிடித்து,

வேண்டிய சிகிச்சை செய்ய முடிகிறது. இக்காலத்தில் இக்கருவியின் மிகவும் முக்கியமான உபயோகம் கரோனரித் தமனிகளின் நோயைக் கண்டுபிடிப்பதே ஆகும். இத்தமனிகள் சுருங்கிப் போவதாலும் இவற்றில் இரத்தம் கட்டிப்படுவதாலும் (Caronany Thrombosis) இருதயத் தசைகளுக்கும் திசுக்களுக்கும் இரத்தம் கிடைக்காமல் போய்விடுகிறது. இந்த நோயை அறிந்து சிகிச்சை செய்ய இக்கருவி மிகவும் பயன்படுகிறது.

இருதய வேலையின் ஒழுங்கு: இருதயத்துடிப்பு, பெரிய உயிரினங்களைவிடச் சிறிய உயிரினங்களுக்கு அதிகமாக ஏற்படுகிறது. எடுத்துக் காட்டாகச் சிறு பறவைகளின் இருதயம் நுமிடத்துக்கு 25 முறைதான் துடிக்கிறது. வயதுவந்த மனிதனின் (adult) இருதயம் நிமிடத்துக்குச் சராசரி 70 தடவை துடிக்கிறது. ஆனால் நல்ல உடல்நலமுள்ளவர்களுக்கும் 75 அல்லது 60 தடவை துடிப்பது இயல்பே. ஓட்டம்போன்ற விளையாட்டுக்களில் ஈடுபடும் இளைஞர்களின் இதயத்துடிப்பு, குறைந்து 60 அல்லது 50ஆகக்கூட இருக்கலாம். பொதுவாக, இருதயத்துடிப்பு உடற்பயிற்சியினலும், உணர்ச்சி, பதட்டம், உயர்ந்த உஷ்ணமான சூழ்நிலை ஆகியவற்ருலும்கூடும். சீரணம் நடைபெறும்போதும் சிறிது கூடலாம். இதுபோல, இரத்தப் பெருக்கு, அறுவைச் சிகிச்சை, அதிர்ச்சி, சுரம், தைராய்டு சுரப்பியின் பெருக்கம் (Hyperthyroidism) சில இருதயக் கோளறுகள் ஆகிய நிலையில் இதயத்துடிப்பு அதிகம் ஏற்படுகிறது.

மிகவும் அதிகமான துடிப்பை (நிமிடத்துக்கு 150முதல் 200 வரை உள்ளதை) டாக்கிக் கார்டியா (Tachy Cardia) என்றும் மிகவும் குறைவான துடிப்பை (50க்குக் கீழே உள்ளதை) பிராடி கார்டியா (Brady Cardia) என்றும் கூறுவர்.

நரம்பு மையங்களிலிருந்து இருதயத்துக்குத் தூண்டுதல்களை அனுப்பும் இருதய நரம்புகள் இரண்டு உள்ளன. அவை (1) சஞ்சரி நரம்புகள் (Vagus nerves) (2) விரைவுபடுத்தும் நரம்புகள் (accelerator) என்பனவாகும்.

1. சஞ்சாரி நரம்புகள் (Vagus nerves): இவை முகுளத்திலிருந்து (Medulla Oblongata) கிளம்பிப் பக்கத்துக்கு ஒன்ருகச் சென்று மிகப்பல பிரிவுகளாகப் பிரிந்து நுரையீரல், இரைப்பை, சிறுகுடல், இருதயம் முதலிய இடங்களுக்குச் செல்லுகின்றன. இருதயத்துக்குள் செல்லும் சஞ்சாரி நரம்புகள் ஆரிக்குலர்த் தசையிலுள்ள நரம்பு செல்களில் முடிவுறுகின்றன. வலது

சஞ்சாரி நரம்பு S A. முடிச்சில் பரவியிருக்கிறது. இது இடது சஞ்சாரி நரம்பைவிட அதிக அளவில் இருதயத்துடிப்பைப் பாதிக்கிறது. இடது சஞ்சாரி நரம்பு A.V. முடிச்சில் பரவி யுள்ளது.

சஞ்சாரி நரம்புகளின் செயல் : இவை இருதயத்தின் துடிப்பைத் தடுக்கும் நரம்புகளாகும். இவை தூண்டப்பட்டால் இருதயத்தின் வேகம் குறைந்து அது நின்று விடுகிறது. பொது வாக, இருதயத்துடிப்பின் எண்ணிக்கை குறைந்தால், துடிப்பின் வலுவும் குறைகிறது. இதனால் தமனியின் இரத்த அழுத்தம் குறைகிறது. பொட்டாசியம் இரத்தத்தில் அதிகமாக இருந்தா லும் இவ்வாறே ஏற்படுகிறது. இந்தச் சஞ்சாரி நரம்புகள் இருதயத்தைக் கட்டுப்படுத்தா விட்டால் அதன் துடிப்பு மிகவும் அதிகரித்து விடும். எடுத்துக்காட்டாக, அட்ரோபைன் (Atropine) என்னும் மருந்துப் பொருளை முழு அளவில் உட் செலுத்தினால் இந்தச் சஞ்சாரி நரம்புகளின் வேலை நிறுத்தப்படு கிறது. அப்பொழுது இருதயம் நிமிடத்திற்கு 150 முதல் 180 வரை துடிக்கிறது.

விரைவுபடுத்தும் நரம்புகள் (The accelerator nerves) :

இந்த நரம்புகள், இச்சைக்குட்படாத நரம்பு மண்டலத்தின் பரிவு நரம்புப் பிரிவைச் (Sympathetic nerve division) சேர்ந் தவை. இந் நரம்பின் இழைகள் கீழ், மேல், மத்திய இருதய நரம்புகள்மூலம் இருதயத்தை அடைகின்றன.

விரைவுபடுத்தும் நரம்புகளைத் தூண்டுவதால் ஆரிக்கிள், வென்ட்ரிக்கிள் இரண்டினுடைய சுருங்கும் விகிதமும் அதிகரிக் கின்றது. சுருங்கும் தன்மையும் வலுவாக ஆகிறது. சஞ்சாரி நரம்புகள் போன்று, இந் நரம்புகளும் இதயத்தின்மீது தொடர்ந் தாற்போன்று ஒழுங்காகத் தங்கள் ஆட்சியைச் செலுத்து கின்றன. இதனால் இருதயத் துடிப்பு ஒரு சீராகக் குறையாம லிருக்கின்றது. இந் நரம்புகள் அகற்றப்பட்டால் இருதயத் துடிப்பின் எண்ணிக்கை குறைகிறது. இருதயம் மெதுவாக வேலை செய்யும்.

உடலிலுள்ள எந்த உணர்ச்சி நரம்பைத் (Sensory nerve) தூண்டினாலும் அதன் விளைவால் இருதயத் துடிப்பில் மாற்றம் ஏற்படலாம். எடுத்துக்காட்டாக அறுவைச் சிகிச்சை (Opera- tion) செய்யும்போது நரம்புகளின் தூண்டுதலுக்கேற்ப இருதயத் துடிப்பு கூடவோ குறையவோ செய்யலாம்.

மேரியின் விதி (Marey's Law) : மேரி என்பவர் ஃபிரான்ஸ் நாட்டு உடலியல் விஞ்ஞானி. அவருடைய விதி வருமாறு : தமனியில் இரத்த அழுத்தம் கூடும்போது, அது இருதயத் துடிப்பின் எண்ணிக்கையைக் குறையச் செய்கிறது. இது போன்றே தமனி இரத்த அழுத்தம் குறையும்போது, இருதயத் துடிப்பின் எண்ணிக்கை கூடுகிறது. இவ் விளைவுகள் இரண்டு வழிகளில் ஏற்படுகின்றன. அவை : (1) பெரிய தமனியிலும், இருதயத்தின் இடது பக்கத்திலும் உள்ள சஞ்சாரி நரம்பு முடிவில் உள்ள மூளைக்குச் செல்லும் நரம்பிழைகள் (afferent nerve fibres) மூலமாகவும், (2) ஸைனஸ் நரம்புகள் (Sinus nerves) மூலமாகவும் ஏற்படுகின்றன.

சில மருந்துகளின் தன்மை : அட்ரோபைன் (Atropine) இதயத் துடிப்பின் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்கிறது. மஸ்கரைன் (Muscarine) இருதயத் துடிப்பைக் குறைக்கிறது. பில்லோகார் பைன் (Pilocarpine), ஃபிஸோஸ்டிக்மைன் (Physostigmine) கோலின் (Choline), அஸிட்டில் கோலின் (acetylcholine) ஆகியவைகளும் துடிப்பைக் குறைக்கிறது. நிக்கோடின் (Nicotin) முதலில் துடிப்பை அதிகரிக்கச் செய்து பின்னர் குறைக்கிறது. டிஜிட்டாலிஸ் (Digitalis) வென்ட்ரிக்கிளை மெதுவாக வேலை செய்யுமாறு தூண்டுகிறது. இதனால் இருதயத் தசைக்கு நன்மை ஏற்படுகிறது. இது தளர்ந்த இருதயத்துக்குச் சிறந்த மருந்து.

இருதயத்தைப்பற்றிய ஸ்டார்லிங்கின் விதி : ஓய்வாக இருக்கும் உடலின் தேவைக்கு மேலாக வேலை செய்யும் இருதயத்தின் திறனை அதனுடைய 'சேமிப்பு ஆற்றல்' (Reserve Power) என்பார்கள். ''ஒருமுறை இருதயம் சுருங்கும்போது வெளிப்படும் ஆற்றல் டயாஸ்டாலின் முடிவில் ஏற்படும் வென்ட்ரிக்கிளின் தசைநார்களின் நீளத்தின் சாதாரண வேலையாகும்''. இது ஸ்டார்லிங்கின் இருதய விதி எனப்படும். (Starling's law of the heart).

நோயின் காரணத்தால் இருதயத்தின் சுருங்குச் சக்தி குறைந்தால் அது பெரிதாக வேண்டி வருகிறது. அதாவது ஒரு நலமான இருதயம் தனது வேலையைச் செய்யத் தசைநார்களை (Fibres) எவ்வளவு நீட்டுகின்றதோ அதைவிட அதிகமாக நோயுற்ற இருதயம் நீட்ட வேண்டியிருக்கிறது. தசைநார்கள் தடித்தும் போகின்றன. இதை (hypertrophy) என்பர். ஆகையால் இருதயம் பெருத்தல் (Enlargement of the heart) இருதய நோயின் அறிகுறியாகும். ஆயினும் இருதயம் தனது செயலை

ஓர் அளவு செய்ய முடிகிறது. ஆனால் இருதயத் தசையே நோயுற்றால், இருதயம் பெரிதானாலும்கூட, தேவையான பலத்துடன் சுருங்கி இரத்தத்தை அனுப்ப முடியாமல் அது ஆகிவிடலாம். அப்பொழுது இருதய அழிவிற்கான (Heart failure) அறிகுறிகள் தோன்றுகின்றன. மூச்சுத் திணறல் கணுக்கால் வீக்கம், தோல் நீலமாதல், முக்கியமாக உதடுகள், காதுகள் விரல் நுனிகள் நீலமாகுதல் ஆகியவை ஏற்படுகின்றன. இம் மாதிரி நீலமாவதற்கு ஸையனோஸிஸ் (Cyanosis) என்று பெயர்.

நலமுள்ள இருதயம் அதிக வேலையால் பாதிக்கப்பட மாட்டாது என்று கருதப்படுகிறது. ஏனெனில் அது பாதிக்கப்படும் எல்லைக்கு வருவதற்கு முன் களைப்பு ஏற்பட்டு ஓய்வு எடுக்க நேரிடும். ஆனால் வால்வுக் கோளாறு, கரோனரிக் கோளாறு பிற இருதய சம்பந்தமான நோயோ உள்ளவர் அதிகப்படியான தசைகளை வருத்தும் வேலை செய்தால், இருதயத்துக்கு மிகவும் அபாயகரமான தீமை ஏற்படலாம்.

இருதயத் தசையில் இரத்த ஓட்டம் (Coronory circulation)

இருதயத் தசைக்கு வலது, இடது கரோனரித் தமனிகள் மூலம் இரத்தம் வருகிறது. இது பல சிறு குழாய்கள் மூலம், இருதயத் தசைகள் முழுவதிலும் பாய்ந்தபின் கரோனரி ஸைனஸ் என்னும் பெரிய சிரை மூலம் வலது ஆரிக்கிளில் வந்து சேருகிறது. இந்த பெரிய சிரைக்கு, இருதயத்தின் பெரியதும், சிறியதுமான சிரைகளிலிருந்தும், இருதயத்தின் முன்பகுதிச் சிரைகள் இரண்டிலிருந்தும் இரத்தம் வருகிறது. இவை தவிரத் 'தெபீஸியஸ் சிரைகள்' (Veins of Thebesius) எனப்படும் பல சிறிய சிரைகள் ஆரிக்குலர், வென்ட்ரிக்குலர் பள்ளங்களில் நேராக இரத்தத்தைக் கொண்டு சேர்க்கின்றன. கரோனரித் தமனிகள் பெரிய தமனிக்குள்ளிருந்து, அதன் வால்வுகளுக்குச் சற்று அப்பாலிருந்து புறப்படுகின்றன.

கரோனரிக் குழாய்களுக்கு சஞ்சாரி நரம்புகளிலிருந்தும், (Vagus nerves), பரிவு நரம்பிலிருந்தும் (Sympathetic nerve)கள் வருகின்றன. சஞ்சாரி நரம்பு இரத்தக் குழாய்களைச் சுருங்கச் செய்கிறது. பரிவு நரம்பினால் இரத்தக் குழாய்கள் விரிவடைகின்றன. அட்ரினலினும் கரோனரிக் குழாய்களை விரிவடையச் செய்கிறது. இந்தப் பொருள்மூலம் விலங்குகளின் கரோனரிக் குழாய்களில் மும்மடங்கு இரத்த ஓட்டம் ஏற்பட்டுள்ளதாக அறியப்பட்டது.

அஞ்சினு பெக்டோரிஸ் அல்லது நெஞ்சுவலி : இந் நோய் வரும்போது நெஞ்சு எலும்புக்குக் (Sternum) கீழே மிகவும் கடுமை யான வலி ஏற்படும். மேலும் இதனுல் பல ஆட்களுக்கு இடது தோளிலும் புயத்திலும் வலி ஏற்படும். இருதயத் தசைக்குப் போதிய உயிரகம் கிடைக்காததால் இது ஏற்படுகிறது. சாதாரண மாக, இது கரோனிக் குழாய்களின் நோயினுல் (arteriosclerosis) தமனிகளின் முதிர்ச்சியால் உண்டாகிறது. இந் நோயில் தமனி களின் சுருங்கி விரியுந் தன்மை குறைந்து விடுகிறது. அவை சுருங்கி விடுகின்றன. இதனுல் இருதயத் தசைக்கு இரத்தம் குறைவாகக் கிடைக்கிறது. இந் நோய் பொதுவாகத் தசையை ஈடுபடுத்தும் வேலைக்குப் பிறகோ, அல்லது உணர்ச்சிப் பரபரப் பிற்குப் பின்னே ஏற்படுகிறது. அமில் நைட்ரேட், அல்லது நைட்ரோக்ளிசரின் என்னும் மருந்து இதற்குக் கொடுக்கப்படு கிறது. இவ்விரு மருந்துகளும் கரோனரிக் குழாய்களை விரியச் செய்கின்றன.

இந் நோயில் ஏற்படும் கொடிய வலிக்குக் காரணம், நரம்பு முனைகளில் (Nerve endings) ஒரு இரசாயனப் பொருளின் விளைவேயாகும் என்று கருதுகிருர்கள். இருதயத்துக்குப் போதிய உயிரகம் கிடைக்ும்போது, இப்பொருள் விரைவில் அகற்றப்படு கிறது. ஆனுல் உயிரகம் குறையும்போது இப்பொருள் சேர்ந்து விடுகிறது. அதனுல் வலி ஏற்படுகிறது.

கரோனித் திராம்போஸிஸ் (Coronory Trombosis) :

கரோனரிக் குழாயில் இரத்தம் உறைந்த கட்டி ஏற்பட்டு, இரத்த ஓட்டத்தைத் தடை செய்வதால் இந் நோய் ஏற்படு கிறது. இந் நோயில், மிகவும் கடுமையான வலியும், குமட்டலும் வாந்தியும் ஏற்படும். மூச்சுத் திணறலும் பின்னர் மரணமும் ஏற்படலாம். இதில் இறவாமல் தப்பிக் குணம் ஏற்பட்டால், இரத்த ஓட்டத்தைப் பெருத, இருதயத் தசையின் பகுதி அழிந்துவிடுகிறது. அதன் இடத்தில் ஒரு தழும்புத் திசு (Scar tissue) ஏற்படுகிறது. குணமடைவதற்குமுன் அழிந்த பகுதியில் வெடிப்பு ஏற்படலாம்.

சில இருதய நோய்கள்

படபடக்கும் ஆரிக்கிள் துடிப்பு (Fibrillatory arrhythmia): இதில் ஆரிக்கிள்கள் சுருங்குவதில்லை. ஆனுல் துடிப்புப் படபடக் கிறது. நிமிடத்துக்கு 180 முதல் 300 வரை துடிக்கிறது. ஆனுல் வென்ட்ரிக்கிள்கள் ஒழுங்கற்றுச் சுருங்குகின்றன. இரத்த ஓட்டத்

துக்கு ஆரிக்கிள்கள் வென்ட்ரிக்கிள்களைப் போன்று முதல் முக்கியத்துவம் உடையனவாக இல்லாததால் இந் நோயுள்ள வர்கள் பல வருடங்கள் வாழ முடிகிறது. மின்சார அதிர்ச்சி மூலம் இதைச் சரி செய்யலாம்.

மாரடைப்பு (Heart Block) : இதில் அட்ரியோ வென்ட்ரி குலர் பண்டில் (நரம்புக் கூட்டத்தில்) நோய் ஏற்பட்டு ஆரிக்கிளி லிருந்து, வென்ட்ரிக்கிளுக்கு வரும் தூண்டுதலின் வேகம் குறை கிறது அல்லது தடைபடுகிறது. இரண்டும் ஒருங்கிணைந்து வேலை செய்வதில்லை. ஆரிக்கிள் எப்பொழுதும் போல நிமிடத்துக்கு 60—70 தடவை சுருங்குகின்றது. ஆனால் வெட்ரிக்கிள்கள் இதில் பாதி எண்ணிக்கை (30-35) சுருங்குகின்றன.

இத்தகைய இதய நோய்களில், எளிதில் சீரணமாகும் உணவை உட்கொள்வதும், கொழுப்புப் பொருள்களை விலக்கு வதும் ஓய்வு எடுத்துக் கொள்வதும் தேவை.

நுரையீரல் இரத்த ஓட்டம் (Pulmonary Circulation) :

இரத்தம் இருதயத்தின் வலப்புறத்திலிருந்து, இடப்புறத் துக்கு, நுரையீரல் (Lungs) வழியாகச் சென்று, மீண்டும் வந்து சேர்கிறது. இதில் முக்கியமான தமனி நுரையீரல் தமனியாகும். இது வலது வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்து புறப்பட்டு, ஹீமோகுளோ பின் குறைவாக உள்ள சிரை இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்கிறது. முக்கிய சிரைகள் நுரையீரலின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலிருந்தும் இரண்டு வீதம் நான்கு உள்ளன. இவற்றுள் உயிரகம் நிரம்பிய தமனி இரத்தம் உள்ளது. இவை இவ் விரத்தத்தை இடது ஆரிக்கிளில் சேர்க்கின்றன.

நுரையீரல் நுண்ணறைகளின் (alveoli) சுவர்கள் மிகவும் மெல்லிய சவ்வினால் ஆகியவை. நுரையீரல் தந்துகிகள் (Capillaries) அதிகமாக விரிவடைய முடியும். பொதுவாக நுரை யீரலில் உடலில் உள்ள மொத்த இரத்தத்தில் 6 முதல் 10 சத வீதம் வரையிலான இரத்தந்தான் இருக்கும். ஆனால் சில நோய்களில் இங்கு இரத்தம் மொத்தப் பரிமாணத்தில் 20 சத வீதம் வரை இருந்து விடுகிறது. இதனால் நுரையீரல்கள் முழு அளவில் விரிய முடியாமல் மூச்சுத் திணறல் ஏற்படுகிறது.

கல்லீரல் இரத்த ஓட்டம் (Hepetic circulation) : இரைப்பை, குடல் ஆகிய உணவுப் பாதை, மண்ணீரல் (Spleen), ஆகியவற் றிலிருந்து இரத்தம் கல்லீரல் சிரை (Portal Vein)யில் சேகரிக்கப்

பட்டுக் கல்லீரலுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. சிறு குடலிலிருந்து வரும் இரத்தத்தில் குளுகோஸ், அமினோ அமிலங்கள், கொழுப்புப் பொருள்களின் சிறு பகுதிகள் ஆகியவை உள்ளன. கல்லீரல் சிரை கல்லீரலுள்ள பல கிளைகளாகப் பிரிகிறது. அதனுடைய மிகச் சிறிய கிளைகள், கல்லீரலின் சிறு முருந்து போன்ற பகுதிகளுக்கு (Lobules) இடையில் ஓடுகின்றன. இவைகளுக்கு 'முருந்துகளுக்கு இடையோடும் சிரைகள் (Inter lobules veins) என்று பெயர். இவை தந்துகி போன்ற ஆனால் அதைவிட அகன்ற சைனுஸாயிட்ஸ் (Sinusoids) என்னும் கல்லீரல் செல்களுக்கு இடையில் செல்லும் இரத்தக் குழாயில் சேர்கின்றன. கல்லீரலின் பல்வேறு பகுதிகளிலுள்ள இரத்தக் குழாய்கள் எல்லாம் மத்திய சிரையில் வந்து சேர்கின்றன. அது அதைவிடப் பெரிய சிரைகளில் இந்த இரத்தத்தைக் கொண்டு சேர்க்கிறது. இவை இவற்றைவிடப் பெரிய சிரைகளில் இரத்தத்தைச் சேர்க்கின்றன. இவை ஒன்றுகூடிக் கல்லீரல் சிரைகள் ஆகின்றன. இவை கீழ்ப் பெருஞ்சிரையில் (Inferior Vanacava) இரத்தத்தைச் சேர்க்கின்றன.

தந்துகிகளில் இரத்த ஓட்டம் (Capillary Circulation): தந்துகிகள் தாம் மிகவும் சிறிய குழாய்கள். இவை சுமார் 1மி.மீ. நீளமும் 8 முதல் 15 மைக்ரோன் விட்டமும் கொண்டவை. இவற்றின் சுவர் மிகவும் மெல்லிய செல்களாலானது. இவை நுண்துலக்கி மூலம் பார்க்கவும் அரிதாக உள்ளன. இந்த மிக நுண்ணிய குழாய்கள் மூலம் இரத்தம் செல்லும்போதுதான் இவற்றின் சுவர் மூலம், உயிரகமும், ஊட்டப் பொருள்களும் இரத்தத்திலிருந்து திசுக்களின் செல்களுக்குச் சென்று, திசுக்களிலிருந்து கரியமிலவாயுவும், கழிவுப் பொருள்களும் இரத்தத்தை அடைகின்றன.

ஆர்டீரியோல் (Arteriole) எனப்படும் சிறிய தமனிகள் அவற்றுடன் இணையும் தந்துகிகள் போன்ற குழாய்களுள் இரத்தத்தைச் செல்ல விடுகின்றன. இவை தந்துகிகள் போன்றிருந்தாலும், இவற்றின் சுவரில் மெட்டார்டிரியோல் (Metarteriole) என்று கூறப்படும் மென்மையான தசையுள்ளது. இத்தகைய குழாய் தந்துகிகள் பல இருக்குமிடத்தில், அவற்றின் நடுவே ஓடுகிறது. இதிலிருந்து பலப்பல தந்துகிக் குழாய்கள் பிரிந்து, வளைந்த பல தந்துகிகளின் வலை போல், இவற்றின் அருகிலுள்ள சிறிய சிரைக் குழாய்க்குள் இரத்தத்தைச் சேர்க்கின்றன. அங்கிருந்து பெரிய சிரையை அடைந்து, இறுதியாக இருதயத்தை அடைகிறது.

20. நோய்க்கிருமிகளும், அவற்றால் வரும் நோய்களும்

மனிதனுக்கு வரும் மலேரியாக் காய்ச்சல், ஒருவகை வயிற்றளைச்சல் ஆகியவை புரோட்டோஸோவா (Protozoa) என்னும் ஒரு செல் கிருமியால் உண்டாகின்றன. சிச்சிலிப்பை (Measles) அம்மைக்கட்டு (Mumps), மணல்வாரி (Chicken pox) பெரியம்மை (Small pox), சளிசுரம் (Influenza) நிமோனியா, இளம்பிள்ளைவாதம் (Interior Polimyelitis), சாதாரணத் தடிமன் (Cold) முதலியவை, வைரஸ் (Virus) என்னும் கிருமிகளால் உண்டாகின்றன. இவை பாக்டீரியாவைவிட மிகச் சிறியன; இவற்றை எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் (Electron microscope) உதவியால் மட்டுமே பார்க்க முடியும். இவை உயிரிகள் (Living Organisms).

வைரஸ் உயிருள்ளவை என்பதற்கு, இவற்றில் இருக்கும் D.N.A அல்லது R.N.A. சான்றாகும். இவ்விரண்டும் உயிர்வாழ் தலுக்கு இன்றியமையாததாகும். இவ் வைரஸ்கள் தனித்திருக் கும்போது பெருகுவதில்லை. உயிருள்ள செல்களில் இவை மல்கிப் பெருகுகின்றன. இவற்றை உயிரினங்களுக்கும், உயிரற்றவை களுக்கும் இடைப்பட்டன என்பர். D N.A. மட்டுமுள்ள வைரஸ் உயிருள்ள செல்லைத் தாக்கும்போது அச் செல்லினுள் உள்ள R.N.A. உடன் சேர்ந்து உயிர் பெறுகிறது. பின்பு அது வேக மாகப் பெருகுகிறது. இவ்வாறே D.N.A.ஐ எடுத்துக்கொள்கிறது. பிறகு மல்கி வாழ்கிறது. இவ்வாறு இருப்பதால்தான் வைரஸ் களை உயிரற்றவைகளுக்கும் உயிருள்ளவற்றிற்கும் நடுபட்டவை என்கிறார்கள். வைரஸ் பாக்டீரியாவையும் தாக்கும். இத்தகைய வைரஸ்களை 'பாக்டீரியா ஃபேஜஸ்' (Bacteriophages) என்பர்.

வைரஸ் ஒரு செல்லை விருந்தோம்பி செல் (host cell) தாக்கி யதும் அந்த விருந்தோம்பி செல்கள் முற்றிலும் வைரஸ்களை எதிர்க்க முடியாமல் அமுக்கப்படுகின்றன. இதனால் வைரஸ் அந்த செல்களின் ஊட்டத்தால் மிகவும் மல்கிப் பெருகுகின்றன. இவ்வாறு செய்யும்போது விருந்தோம்பி செல்கள் அழிந்து

போகின்றன. முதிர்ந்த பல வைரஸ்கள் வெளிப்பட்டுப் பக்கத்து செல்களையும் தாக்குகின்றன.

தாக்குகின்ற உண்மையான பொருள் வைரஸில் உள்ள நியூக்ளிக் அமிலம் (Nucleic acid) தான் என்பதும், அதனுள் புரதம் இல்லை என்பதும் சோதனைகள்மூலம் அறியக் கிடக்கின்றன. இந்த வைரஸ் புரதம் (Viral Protein) இவ்வைரஸுக்குப் பாதுகாப்பான மேலுறையாக அமைகிறது.

வைரஸ் நோய்கள்: இந் நோய்களின் அடிப்படையில் பாக்ஸ் (pox-அம்மை) வைரஸ், மிக்சோ (ஃப்ளு-Flu) வைரஸ், அடினோ (நீர்க்கோள்) வைரஸ், என்ட்ரோ (பேதி) வைரஸ், ஆர்பார் வைரஸ் எனப் பலவகை உள்ளன.

பாக்ஸ் வைரஸ்: இவற்றில் D.N.A. மட்டும் உள்ளது. இவற்றால் பெரியம்மை, மணல்வாரி, அம்மை போன்ற நோய்கள் உண்டாகின்றன. இவை தோலில் உள்ள வெளிப்புறத் திசுக்களைத் தாக்குகின்றன. 1786ஆம் ஆண்டில் எட்வர்ட் ஜென்னர் என்ற விஞ்ஞானி வைசூரி வைரஸ்களை மாட்டினுள் செலுத்தி அதன்மூலம் மாட்டில் உண்டாகும் எதிர்ப்புச் சக்திக் கிருமிகளை மனிதனின் உடம்பில் செலுத்துவதால், அதன்மூலம் மனிதனின் உடலில் எதிர்ப்புச் சக்தி உண்டாகும் என்று கண்டுபிடித்தார். அது முதல் அம்மை நோயைத் தடுக்க 'அம்மைக் குத்திக் கொள்ளும்' முறை ஏற்பட்டது.

மிக்சோ வைரஸ்: இவற்றில் R.N.A. மாத்திரம் உள்ளது. இவை இன்ஃபுளுயன்சா, அம்மைக்கட்டு (Mumps) போன்ற நோய்களை உண்டாக்குகின்றன.

அடினோ வைரஸ்: சாதாரண நீர்க்கோள், நிமோனியா, சில கண் நோய்கள் ஆகியவை இவற்றால் உண்டாகின்றன.

என்ட்ரோ வைரஸ்: இவற்றில் R.A.N. மாத்திரம் இருக்கிறது. இளம்பிள்ளைவாதம், சில பேதிகள், சுவாசக் குழாய் பற்றிய சில நோய்கள் ஆகியவை இவற்றால் ஏற்படுகின்றன.

ஆர்பார் வைரஸ்: கொசு, ஈ போன்றவைகளால் பரவும் பல நோய்கள் இந்த வைரஸ்களால் ஏற்படுகின்றன. மனிதர்களுக்கு ஏற்படும் டிங்கு சுரம், மஞ்சள் சுரம் மற்றும் ஆடுகளில் நீலநிற நாக்கும், ஆபிரிக்கக் குதிரைகளுக்கு ஏற்படும் ஒருவித நோயும் இவற்றால் உண்டாகின்றன.

வைரஸுக்கும் பாக்டீரியாவுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

1. வைரஸ், பாக்டீரியாவைவிடச் சிறியவை.

2. வைரஸை, உயிருள்ள செல்களில் மட்டும் தான் வளர்க்க முடியும். ஆனால் பாக்டீரியாவைப் பிற இடங்களிலும் தனியாக வளர்க்க முடியும்.

இனி பாக்டீரியாக்களைப் பற்றிச் சிறிது பார்ப்போம். பாக்டீரியாக்களின் வகைகள் எண்ணற்றவை. ஆனால், அவற்றுள் மிகவும் சிலவே நோய்களை உண்டாக்குகின்றன. பல பாக்டீரியாக்கள் நமக்கு நன்மை செய்கின்றன. எடுத்துக் காட்டாக நம் குடலிலுள்ள சில பாக்டீரியாக்கள் உணவுப் பொருள்களைப் பிரித்து, வாயுவையும் உண்டாக்கி, மலத்தை வெளியேற்றக் குடலசைவுகளுக்கு உதவுகின்றன. இன்னும் சில வகைப் பாக்டீரியாக்கள் குடலில் விட்டமின் Bக்கூட்டையும் விட்டமின் C, K_2அடையவும் சில பொருள்களைத் தயாரிக்கின்றன.

நோயை உண்டாக்கும் பாக்டீரியாவை நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன : 1. கோக்கஸ் (Coccus) 2. பாஸில்லஸ் (Bacillus) 3. ஸ்பைரில்லம் (Spirillum) 4. ஸ்பைரோகீட்ஸ் (Spirochetes).

1. கோக்கஸ்கள் (Cocci) : இவை புள்ளி போன்றவை. இவை தனித்தனியாகவும், இணையிணையாகவும் (Diplococci)—(இதன் ஒருவகை சளிச்சுரத்தில் ஒருவகையை உண்டாக்குகிறது) திராட்சை போன்று கொத்துக்களாகவும், (இதை ஸ்டாஃபிலோ கோக்ஸீ (Staphylo Cocci) என்பர். தொடர் சங்கிலி போன்றும் (இதற்கு 'ஸ்டெப்டோ கோக்ஸீ (Stepto Cocci) என்று பெயர்) இருக்கும். இறுதியிலுள்ள இருவகையும் சீழ்கட்டி எரிச்சலை உண்டாக்குபவை. ஒருவகை ஸ்ட்ரெப்டோ கோக்கஸ்தான் ஸ்கார்லட் (Scarlet) சுரத்துக்குக் காரணம் என்பர்.

2. பாஸில்லஸ் (Bacillus): இது குச்சி போன்ற அமைப்பை உடையது. டைபாய்டு (Typhyoid), டெட்டனஸ் (Tetanus), டிப்தீரியா (Diphtheria), காச நோய் (T. B.) ஆகியவற்றின் பாஸில்லி இத்தகையன.

3. ஸ்பைரில்லம் (Spirillum) : இது கார்க்ஸ்குரு போன்ற வளைந்த தோற்றமுடைய மெல்லிய உயிர் ஆகும். இதன் ஒரு வகை மேக நோயை (Syphillis) உண்டாக்குகிறது.

தாக்கப்பட்ட திசுக்களின் விளைவு: இக்கிருமிகள் ஒவ்வொரு வகையும் ஒவ்வொரு வகையான திசுக்களைத் தாக்குகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, டெட்டனஸ் பாஸில்லஸின் விஷம் (Toxin) நரம்புகளின் அமைப்பைத் தாக்குகிறது. இதனால் இந்நோயாளியைத் தொட்டாலும், சிறிது ஒலி அவனுக்குக் கேட்டாலும், சிறு வெளிச்சம் பட்டாலும் அவனுக்கு இடையூறு ஏற்பட்டு, தசைகள் துடிக்கிறது. இளம்பிள்ளை வாதக் கிருமிகள், முதுகுத் தண்டு வட்டத்தின் (Spinal Cord) மோட்டார் செல்களைப் பாதிக்கின்றன. டைபாய்டு பாஸிலிகள் சிறு குடலின் சிலேட்டுமப் படலத்தைத் தாக்குகின்றன. T.B. பாஸிலஸ் நுரையீரல், எலும்பு, இணைப்பு திசுக்கள் ஆகியவற்றைத் தாக்குகிறது. ஸ்டாஃபிலோ கோக்ஸியும், ஸ்ட்ரெப்டோ கோக்ஸியும் இவ்வாறின்றி எந்தத் திசுவையும் தாக்குகின்றன. மேக நோயை உண்டாக்குப் கிருமிகளும் எவ்விடத்தையும் தாக்குகின்றன.

தடுப்புச் சக்தி (Immunity) : மேலே சொன்ன பாக்டீரியா, வைரஸ் ஆகியவற்றை எதிர்த்துத் தடுக்கக் கூடிய ஆற்றல் நமது உடலுக்கு இயற்கையாக உள்ளது. இந்தத் தடுப்புச் சக்தி முழுமையாக வளர்ச்சியடைந்திருந்தால் அதை நோய்த் தடுப்பு ஆற்றல் (Immunity) என்கிறோம். ஒரு முறை அம்மை நோய் வந்தவருக்கு, மீண்டும் அந் நோய் வராமல் தடுக்கும் இவ்வாற்றல் வந்துவிடுகிறது. அம்மை குத்துதலும் இந்த ஆற்றலைத் தருகிறது. இவ்வாறு ஒவ்வொரு நோயினாலும் உடம்பில் ஏற்படும் தடுப்புச் சக்தி, அந்தக் குறிப்பிட்ட நோயை மட்டும் தடுக்கும் ஆற்றல் உள்ளதாக அமைகிறது. பிற நோயை அது தடுப்பதில்லை.

நோயைத் தடுக்கும் ஆற்றலை மூவகையாகப் பிரிக்கலாம்: அவை (1) இயற்கையான நோய்த் தடுப்பு (Natural Immunity) (2) செயல்படும் நோய்த் தடுப்பு (Active Immunity) (3) அமைதியான நோய்த் தடுப்பு (Passive Immunity) என்பனவாகும்.

1. இயற்கையான நோய் தடுப்பு: (Natural Immunity) நோய் வந்து அதன் மூலம் தடுப்புச் சக்தி ஏற்படாமல் பிறப்பிலேயே அமைந்திருக்கும் ஆற்றலை இவ்வாறு கூறுகிறோம். எடுத்துக்காட்டாக விலங்குகளுக்கு ஏற்படும் சில நோய்களின் கிருமிகள் மனிதனைத் தாக்க முடியவில்லை. பலர் இளம்பிள்ளை வாதம் போன்றவற்றிற்கு எதிராக இயற்கையாகவே தடுப்புச் சக்தியைப் பெற்றுள்ளார்கள்.

2. ***செயல்படும் நோய்த் தடுப்பு*** (Active Immunity) : ஒரு நோய்த் தாக்கும்போது, நம் உடம்பில் அதற்கு எதிராக உடம்பு செல்கள் செயல்பட்டு உண்டாக்குந் தடுப்புச் சக்தியை இவ்வாறு கூறுவர்.

3. ***அமைதியான நோய்த் தடுப்பு*** : (Passive Immunity) வேறொரு பிராணியின் உடலில் ஊசிமூலம் நோய்க்கிருமிகளைச் செலுத்தி, அதனுடலில் நோய் எதிர்ப்புக் கிருமிகளைத் தோற்று வித்து, இவை அடங்கிய சீரத்தை மனித உடம்பில் செலுத்தி இந் நோய்க் எதிராக ஏற்படுத்தும் தடுப்புச் சக்தியை அமைதி யான நோய்த் தடுப்புச் சக்தி என்கிறோம்.

அலர்ஜி (Allergy) : சில பொருள்கள் உடலினுள் சேருவ தால் அவை உடல் இயல்புக்கு ஒத்துக் கொள்ளாமல் கெடுதல் கள் ஏற்படுகின்றன. சிலருக்கு மகரந்தத் தூள்களை முகர்வதால் ஒருவகைச் சுரம் (Hay fever) ஏற்படுகிறது. சிலருக்கு வெங் காயம் ஒத்துக் கொள்வதில்லை. சில உணவுப் பண்டங்களால் அரிப்பு ஏற்படலாம். சிலருக்குச் சில உணவுப் பண்டங்கள் சீரணத்தில் கோளாறுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. இவ்வாறு ஏற் படுவதை அலர்ஜி என்பர். இப்பொழுது 'அவில்' (Avil) என்னும் மருந்து இதற்கு முறிவாகக் கொடுக்கப்படுகிறது.

21. மூச்சு மண்டலம்

மூச்சு மண்டல உறுப்புகள் : மூக்கு, குரல்வளை, நுரையீரல்கள் ஆகியவை இவ்வுறுப்புகள் ஆகும். குரல்வளை, கழுத்தின் முன்புறம் முச்சுக் குழாயின் தொடக்கத்திலிருக்கிறது. இதற்குள் நாத இதழ்கள் (Vocal Cords) உள்ளன.

காற்றுக் குழல் (Trachea) : இக் குழாய் ½ அங்குலக் குறுக்களவு கொண்டு 4 அங்குல நீளமுள்ளது. இது தொண்டையிலிருந்து தொடங்கி, மார்பின் மேல் விளிம்புக்குச் சற்றுக் கீழ்ப் பகுதிவரை செல்கிறது. இங்கே இது இரு பிரிவுகளாகப் பிரிந்து வலப்புறமும் இடப்புறமும் செல்கிறது. இக் கிளைகள் இரு நுரையீரல்களுக்கும் செல்கின்றன. அவற்றுள் பல கிளைகளாகப் பிரிகின்றன.

நுரையீரல்கள் (The Lungs) : இடது நுரையீரல் ஒரு பிளவால் (Fissure) இரு பகுதிகளாக (lobes) உள்ளது. வலது நுரையீரல் இரு பிளவுகளாக பிரிக்கப்பட்டு மூன்று பகுதிகளாக உள்ளது. இதிலுள்ள காற்றுக் குழாயின் சுவர்கள் திண்ணமாக இருப்பதால், மிகச் சிறிய நுண்ணிய குழாயின் வழியாகவும் காற்று ஊடுருவ முடியாது. இவை காற்றுச் செல்லும் வழியாகத் தான் பயன்படுகின்றன.

நுரையீரல் திசுக்களில் கொத்துக் கொத்தாகக் காற்றுத் தங்கும் இடங்களிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு கொத்தும் நுரையீரலின் ஓர் அடிப்படை அளவு (Lung Unit) எனப்படும். காற்றுக் குழாயின் கிளைகளின் நுனியில், இந்த நுரையீரல் அடிப்படை அளவு இருக்கிறது. இதில் பல நுரையீரல் கண்ணறைகள் (alveoli) இருக்கின்றன. இதில் சிறு சிறு பைகள் இருக்கின்றன. இவற்றை ஏராளமான இரத்தத் தந்துகிகளின் வலை சூழ்ந்திருக்கிறது. நுரையீரல் கண்ணறைகளிலுள்ள காற்று, தந்துகிகளினுள் எளிதில் புகுவதும் தந்துகிகளிலுள்ள இரத்தத்திலுள்ள கரியமில வாயு இவ்வறைகளில் புகுவதும் எளிதில் நடைபெறுகின்றன. இரு நுரையீரல்களிலுமாக மொத்தம் ஏறக்குறைய 750,000,000 நுண்ணறைகள் இருக்கும் என மதிப்பிடப்படுகிறது.

மூச்சு விடுதல் : மார்பகம் (Thorax) அடைப்பட்டுள்ள பள்ளமாக உள்ளது. பின்னால் முதுகெலும்புடனும், முன்னால் நெஞ்செலும்புடனும் இணைந்துள்ள விலா வெலும்புகளால் இது கூடு போன்றமைந்துள்ளது. இதற்குக் கீழே விதானம் (Diaphragm) என்னும் வளைந்த தசை, இதை வயிற்றுப் பாகத்தி லிருந்து பிரிக்கிறது. இக்கூடு மேற்புறத்தில் மேல் விலா எலும்பு களாலும் கழுத்துத் திசுக்களாலும் பெட்டி போன்று அடைக்கப் பட்டுள்ளது. இம் மார்புக் கூட்டினுள் நுரையீரல்களும், இருத யமும், பெரிய இரத்தக் குழாய்களும் ஆகிய முக்கிய உறுப்புகள் நிறைந்திருக்கின்றன.

நுரையீரல்கள் மெல்லிய உறையினால் (Pleura) மூடப்பட்டி ருக்கின்றன. இந்த உறை ஒவ்வொரு நுரையீரல் தொடக்கத்தி னின்றும் புறப்பட்டு, மார்புச் சுவரின் உட் பகுதிக்கும், விதா னத்தின் மேற் பகுதிக்கும் செல்கிறது. இவ்வாறு இரு சவ்வுப் பைகள் மார்பின் இரு பக்கங்களிலும் ஏற்பட்டுள்ளன. இப் பைக்கு (பள்ளத்துக்கு) நுரையீரல் உறைப்பள்ளம் (Pleural Cavity) என்று பெயர். இது நுரையீரல்களுக்கும் மார்புக்கூட்டு எல்லைக்கும் இடையில் ஏற்பட்டுள்ளது. உடல் நலமாக உள்ள காலத்தில் இவ்விரண்டு உறைகளும் இணைந்து இருப்பதால், இவற்றிற்கிடையில் இடைவெளி ஏற்படுவதில்லை. ஆனால் சில நோய்களில், காற்றோ, திரவமோ, இரத்தமோ இவற்றிற் கிடையில் இடைவெளி ஏற்படுவதில்லை. ஆனால் சில நோய் களில், காற்றே, திரவமோ, இரத்தமோ இவற்றிற்கிடையில் புகுந்து, இரண்டிற்கும் இடையில் இடைவெளியை ஏற்படுத்தும்.

மேலே குறிப்பிட்ட உறையில் (Pleura) எரிச்சல் ஏற்படு வதைப் புளூரசி (Pleurisy)—நுரையீரல் உறைநோய்—என்பர். இந் நோயில் திரவம் சேராமல் இருப்பின், அதைக் காய்ந்த நுரையீரல் உறை நோய் (Dry Pleurisy) என்பர். தெளிவான திரவம் நிரம்பி இருப்பின் அதைப் ப்ளூரசி இன் எஃப்யூஷன் (Pleurisy in effusion) என்பர்.

மூச்சுவிடும் போதும் உள்ளிழுக்கும் போதும் ஏற்படும் அசைவுகள் :

நுரையீரலினுள் காற்றை இழுப்பதை உள்மூச்சு என்றும் அதிலிருந்து காற்றை வெளியேற்றுவதை வெளிமூச் சென்றும் சொல்கிறோம். உள்மூச்சின்போது மார்புக் கூடு விரிவடைந்து வெளிமூச்சின் போது சுருங்குகிறது. இவ்விரண்டும் ஒரு சீராக நடைபெறுகின்றன. பொதுவாக, வயது வந்தவர்கள் ஒரு

நிமிடத்துக்கு 18 முதல் 20 முறை சுவாசிக்கிறார்கள். கைக் குழந்தைகளும் சிறு குழந்தைகளும் இதைவிட விரைவாகச் சுவாசிக்கிறார்கள்.

வெளிமூச்சு விட்டவுடன் நுரையீரல்களுக்குள் இருக்கும் காற்றின் அழுத்தம், அநேகமாக, வெளிவாயு மண்டலத்தின் அழுத்தத்தை ஒத்து இருக்கிறது. உள்மூச்சின்போது அதிகக் காற்று உட்புகுவதால், காற்றுப் பைகள் விரிவடைந்து உறைகளுக்கு இடையில் காற்றின் அழுத்தம், வெளிக்காற்றின் அழுத்தத்தைவிடக் குறைகிறது. காற்றுப் பைகள் விரிவதால் அதற்குள் காற்றின் அழுத்தம் குறைகிறது. எனவே அதிக அழுத்தமுள்ள வெளிக்காற்று அதற்குள் செல்கிறது. மீண்டும் விரிந்த மார்புக்கூடு சுருங்கும்போது காற்றுப் பைகள் சுருங்கி, அதனுள் வெளிக்காற்றின் அழுத்தத்தைவிட அழுத்தம் கூடுகிறது. எனவே அங்கிருந்து காற்று எளிதில் வெளியே தள்ளப்படுகிறது. ஆனால் நுரையீரல்கள் தாமாக விரிந்து சுருங்குவதில்லை. மார்புக்கூடு விரிந்து சுருங்குவதால் துருத்தியைப் போன்று நுரையீரல்கள் இயக்கப்படுகின்றன. நுரையீரல் திசுக்கள் சுருங்கி விரியும் தன்மையன. அவை எப்பொழுதும் சுருங்கிய நிலைக்கு வர முயலுகின்றன. இதனால் விரிந்த நுரையீரல் சுருங்க உதவியாக உள்ளன.

மூச்சை உள்ளிழுக்கும்போது, விதானம் (Diaphragm) கீழே இறங்குவதால், மார்பக் கூட்டின் உயரம் கூடுகிறது. இந்த விதானத் தசை மிகவும் முக்கியமானது. இவ்வாறே விலா எலும்புகளும் விரிகின்றன. இவற்றுடன் சேர்ந்த தசைகளின் செயலால் மார்பு எலும்பும் முன்வந்து உயர்கிறது. இவ்வாறு மார்புக் கூட்டின் பரிமாணம் அதிகரிக்கிறது.

மூச்சை வெளிவிடும்போது மேற் சொன்னவை தங்கள் பழைய இடத்துக்குத் திரும்புகின்றன.

செயற்கைச் சுவாசம்: நீரில் மூழ்குவதாலோ, கார்பன் மானாக்ஸைடு விஷக் காற்றினாலோ பிற காரணத்தாலோ, இயற்கையான சுவாசம் நடைபெறாத பொழுது அது மீண்டும் ஏற்படும்வரை நுரையீரல்களுக்குள் காற்றைச் செலுத்தி அசுத்தக் காற்றை வெளிப்படுத்தச் செயற்கை சுவாசத்தைச் செய்ய வேண்டியிருக்கும். இதை காலதாமதமின்றி விரைவில் தொடங்க வேண்டும். இருதயம் துடித்துக் கொண்டிருக்கும் வரை திசுக்கள் சிறிது நேரம், ஓடுகின்ற இரத்தத்திலிருந்து சிறிது உயிரகத்தைப் பெறமுடியும். ஆனால் விரைவில் உயிரகம்

பெறுவதற்கு நுரையீரல்கள் இயங்கப்பெற்று இரத்தத்தில் உயிரகம் சேரவில்லையானுல் இருதயம் வேலை செய்யாது உயிரகம் பெருவிட்டால் சில நிமிடங்களுக்கு மேல் நரம்புத் திசுக்கள், சிறப்பாக மூளையின் உயர் மையம் (Higher Centres of Brain) உயிரற்றுப் போகும். எனவே செற்கை சுவாசத்தை மிகவும் விரைவில் தொடங்க வேண்டும். எந்த முறைப்படி செயற்கை சுவாசம் அளிப்பதானுலும், முதலில் வாயிலும் தொண்டையிலுமிருந்து காற்றுப் பாதையை அடைத்துக் கொண்டிருக்கக் கூடிய தண்ணீர், கோழை முதலியவற்றை அகற்ற வேண்டும். நாக்கை வெளியே இழுக்க வேண்டும். கழுத்து, இடுப்பு, மார்பு ஆகிய இடங்களைச் சுற்றிலுமுள்ள ஆடைகளைத் தளர்த்தி விட வேண்டும்.

ஹோல்ஜன் நீல்சன் முறை (Holgen Neelsen Method) : இதற்கு முதுகை அழுத்திக் கைகளைத் தூக்கும் முறை (Back pressure-arm-lift method) என்றும் பெயர். இதில் நோயாளியை குப்புறப் படுக்கவைத்து அவனுடைய கைகளில் அவன் ஒரு கன்னம் படியுமாறு வைக்க வேண்டும். சிகிச்சை அளிப்பவர் நோயாளியின் தலைப் பக்கம் பார்த்து மண்டியிட்டு உட்கார வேண்டும். அவர் தம் கைகளை அகல விரித்து முதுகின் நடுக் கோட்டில் கட்டை விரலும், மற்ற விரல்களும் உள்ளங்கையும் தோள்பட்டைக்குக் கீழே பரவுமாறும் வைக்க வேண்டும். பின்பு மெல்ல முன்னுல் குனிந்து தமது பாரம் நோயாளியின் மார்புப் பகுதியில் படுமாறு அழுத்த வேண்டும், பின் முன்போல் மெதுவாகப் பின்னேக்கி வந்து நிமிர்ந்து உட்கார வேண்டும். இதே நேரம் நோயாளியின் கைகளை முழங்கைக்கு மேலே பிடித்து நோயாளியின் தலைப்பக்கமாக இழுக்க வேண்டும். இந்த அசைவு மார்பை விரியச் செய்கிறது. இந்த அசைவுகள் நிமிடத்துக்கு 10 அல்லது 12 முறை செய்ய வேண்டும்.

செயற்கை சுவாசம், இயற்கையான சுவாசம் ஏற்படும்வரையிலோ அல்லது நோயாளி இறந்து விட்டார் என்று ஒரு மருத்துவர் சோதனை செய்து சொல்லும் வரையிலோ செய்ய வேண்டும். நோயாளியின் உடம்பு எப்பொழுதும் இதமான வெப்பமாக இருக்குமாறு வைத்திருக்க வேண்டும். உணர்வு வந்தவுடன் சூடான பானம் கொடுக்கலாம்.

மேலே சொல்லப்பட்ட செயற்கை சுவாசத்தின்போது உட்கொள்ளும் காற்றுடன் உயிரகத்தைச் சேர்த்துக் கொள்ளுதல் மிகவும் நன்மை பயக்கும். 7% கரியமில வாயுவையும் உயிரகத்தையும் சேர்த்து அளிப்பது பொதுவாக வழக்கில்

உள்ளது. இதனால் சுவாசிக்கும் மைய நரம்புகளைத் தூண்டி இயற்கைச் சுவாசம் ஏற்பட உதவியாக இருக்கும். இரத்தம் நன்றாக உயிரகத்தைப் பெற முடியாத நிமோனியா போன்ற நோய்களில் உயிரகமும் கரியமில வாயுவும் பயன்படுத்தப்படு கின்றன. இதற்கு நோயாளியின் தலையையும், உடம்பையும் ஒரு கூடாரத்தால் மூடி அதற்குள் இந்த வாயு செலுத்தப் படுகிறது.

நுரையீரல் காற்றின் பிரிவுகள் : ஒரு சுவாசத்தில், நுரையீரல்கள் எவ்வளவு காற்றை உள்ளிழுத்து வெளிவிட முடியுமோ, அதில் சுமார் $\frac{1}{10}$ பங்குக் காற்றுத்தான் சாதாரண அமைதியான சுவாசத்தின்போது உள் சுவாசிக்கப்படுகிறது. இது சுமார் 500 க.செ.மீ. இருக்கலாம். இதை 'டைடல் வால்யூம்' (Tidal Volume) என்பர். மிகவும் நன்றாக ஆழ்ந்து சுவாசித்தால், இதைவிட 6 மடங்கை (3000 க.செ.மீ) உட் கொள்ளலாம். இதை உள்ளிழுக்கும் சக்தி (Inspiratory Capacity) என்பர். இயன்ற மட்டும் வலுவாக நுரையீரல் காற்றை வெளி யேற்ற மூச்சு விட்டால் 1000 க.செ.மீ. காற்று வெளியேற்றப் படலாம். சாதாரண வெளி மூச்சுக்குமேல் அதிகப்படியாக வெளியேற்றப்படும் இந்த 1000 க.செ.மீ. காற்று வெளியேற்றப் படும். சாதாரண வெளி மூச்சுக்குமேல் அதிகப்படியாக வெளி யேற்றப்படும் இந்த 1000 க.செ.மீ. காற்றை வெளிமூச்சின் சேமிப்புப் பரிமாணம் (Expiratory reserve Volume) என்பர். நுரையீரல்கள் ஒரு பொழுதும் முற்றிலும் காலி செய்யப்பட முடியா. எவ்வளவு வலுவாக நுரையீரல் காற்றை வெளியேற்றி னாலும் அதன் பின்னும் அவற்றில் சுமார் 1008—1500 க.செ.மீ. காற்று இருக்கும். இதற்கு 'தங்கும் பரிமாணம்' (Residual Volume) என்று பெயர்.

காற்றறைகளின் காற்றும், இயங்கா இடக்காற்றும் (The alveolar air and dead space air) : நுரையீரலில், உண்மை யாக சுவாசத்திற்குப் பயன்படும் காற்றறைகளிலுள்ள காற்று, (Alveolar air) எனப்படும். மூச்சுவிடாத உறுப்புக்களான சுவாசக் குழாய்கள், அவற்றின் கிளைகள், குரல்வளை, தொண்டை மூக்குப் பள்ளங்கள் ஆகிய இடங்கள் இயங்கா இடங்கள் (Dead Space) எனப்படும். இவற்றுள் சுமார 150 க.செமீ. காற்று தங்க லாம். இவற்றுள் இருக்கும் காற்றுக்கு 'இயங்கா இடக்காற்று (Dead Space air)' என்று பெயர்.

வாயுக்களின் விதி (Gas Laws) ***(1) பாயில்ஸ் விதி*** (Boyle's laws) : 'உஷ்ணம் ஒரே மாதிரி மாறாமல் இருந்தால்,

ஒரு வாயு அடைபட்டுள்ள இடத்தின் அளவைக் குறைத்தால், வாயுவின் அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது. இதற்கு மாருக அவ்விடத்தின் அளவு அதிகரித்தால், வாயுவின் அழுத்தம் குறைகிறது' என்பது பாயில்ஸ் விதியாகும். பரிமாணத்தையும், அழுத்தத்தையும் பெருக்கிய எண் ஒன்றுபோல இருக்கும்.

(2) சார்ல்ஸ் (அல்லது கே. லஸ்ஸாக்கின்) விதி (Charles or Gay Lussac's law : ஒவ்வொரு 1°C உஷ்ண அளவு உயர்வுக்கும், வாயு 0°Cயில் இருந்த அதன் கனபரிமாணத்தில் சுமார் $\frac{1}{237}$ பங்கு பிரிகிறது. ஆனுல் இவ்வாறு நிகழ்வதற்கு, அழுத்தம் மாருமலிருக்க வேண்டும். அல்லது அதனுடைய கன பரிமாணம் மாருதிருப்பின், அவ்வாயுவின் அழுத்தம் $\frac{1}{273}$ கூடும்.

காற்றறைகளுள் உள்ள வாயுக்களுடையவும் இரத்தத்திலுள்ள வாயுக்களுடையவும் பரிவர்த்தனை (The exchange of gases between the alveloar air and the blood) :

உடம்பு ஓய்வாக இருக்கும் ஒவ்வொரு நிமிடமும் சுமார் 4 முதல் 6 லிட்டர் இரத்தம் நுரையீரல் தமனிமூலம் நுரையீரலுக்கு அளிக்கப்படுகின்றது. நுரையீரல் தந்துகிகளைக் கடந்து செல்லும் போது, காற்றறைச் சுவர்களாகவும், தந்துகிகளின் சுவர்களாகவும் இருக்கும். மிகவும் மெல்லிய சவ்வின் மூலமாக, சிவப்பு செல்கள், காற்றறைக் காற்றினின்று பிரிக்கப்படுகின்றன. நுண்கண்ணறைகளைச் (alveoli) சூழ்ந்திருக்கும் தந்துகிகளின் வழியாக இரத்தம் செல்லும்போது சிவப்பு செல்கள் பெரும்பாலும் ஒரே வரிசையாக இருக்கின்றன. சுமார் 1000 சதுர அடிப் பரப்பில் மிகவும் மெல்லியதாகப் பரப்பக் கூடிய சிறிதளவு இரத்தம் நுண்ணறைக் காற்று, புகுமாறு வருகிறது. உடலின் எல்லாப் பாகங்களிலிருந்தும் நுரையீரலுள் வந்திருக்கும் சிரை இரத்தத்தில் உயிரக அழுத்தம் குறைவாகவும், அதைவிட கரிய மில வாயுவின் அழுத்தம் அதிகமாகவும் இருக்கிறது. நுண் காற்றறைகளிலுள்ள காற்றில் உயிரகத்தின் அழுத்தம் அதிகமாகவும் கரியமில வாயுவின் அழுத்தம் குறைவாகவும் உள்ளது. எனவே தந்துகிகளின் இரத்தத்திலுள்ள வாயுவும் காற்றறைகளிலுள்ள வாயுவும் சமநிலை செய்ய பரிவர்த்தனை ஏற்படுகிறது. கரியமில வாயு காற்றறைகளிலும், உயிரகம் இரத்தத்திலும் கலக்கின்றன. நுரையீரலிலிருந்து செல்லும் தமனி இரத்தத்தில் அதிக உயிரகமும் குறைவான கரியமில வாயுவும் உள்ளன.

உயிரகக் குறை (Oxygen want) : திசுக்களுக்குப் போதிய உயிரகம் கிடைக்காதபோது அதை அனுக்ஸியா (Anoxia)

அல்லது உயிரகக்குறை என்பர். இது பல காரணங்களால் ஏற்படலாம். மிக உயரமான இடங்களில், காற்றிலுள்ள உயிரகக் குறைவாலோ, அல்லது சுரங்கங்களில் இருப்பதைப் போன்ற கெட்ட காற்றினுலோ, ஆஸ்துமா, நிமோனியா, நோய்களில் ஏற்படுவது போன்று சுவாசிப்பதில் இடையூறு ஏற்படுவதாலோ, நுரையீரல்கள் வழியாகிச் செல்லும்போது, இரத்தத்தில் சாதாரணமாக இருக்க வேண்டிய அளவிற்கு உயிரகத்தைப் பெருததால் (சுமார் 97 5%ஐ) இவ்வாறு ஏற்படலாம்.

ஸையானேஸிஸ் (Cyanosis) : தந்துகிகளின் இரத்தத்தில் ஹீமோகுளோபினின் மிகுந்த குறைவால் தோல் நீல நிறமாகப் போவது இந்நோயின் தன்மையாகும். உதடுகள், காதுகள், விரல் நுனிகள் ஆகிய இடங்களில் இந்நீல நிறம் நன்கு தெரியும். இந்நோய், நுரையீரலிலுள்ள உயிரகத்தை முழு அளவில் இரத்தம் பெருமலிருப்பதாலோ, அல்லது இரத்தம் வழக்கத்துக்கு மாருக அதிக அளவில் திசுக்களுக்கு உயிரகத்தைக் கொடுப்பதாலோ ஏற்படுகின்றதென்று கூறுவர். இவ்விரண்டு நிலையிலும் தந்துகிகளின் இரத்தத்தில் மிகவும் குறைந்த ஹீமோகுளோபின் தான் இருக்கும். எனவே இதன் நிறம் கறுப்பாக (நீலம்) இருக்கிறது.

உயிரகம் ஊட்டுதல் (Oxygen administration) : சுவாச மண்டல நோய்களில் இரத்தத்தில் உயிரகக் குறைவு ஏற்படும் பொழுது உயிரகம் ஊட்டுதல் மிகவும் பயனளிக்கின்றது. இருதய நோயிலும், மூச்சுத் திணறல் ஏற்படும்போது உயிரகம் உட்கொள்ளுதல் மிகவும் நன்மை பயக்கும். ஆயினும் நுரையீரலிலிருந்து இரத்தம் எடுத்துக் கொள்ளும் உயிரக அளவிற்கும் ஒரு எல்லை உண்டு. நலமுள்ள நிலையில் நுரையீரலிலிருந்து வரும் இரத்தத்தில் சுமார் 97·5 சதவிகிதம் உயிரகம் உள்ளது. எனவே உட்கொள்ளும் காற்றில் உயிரகத்தின் அளவை 5 மடங்கு கூட்டினுல் இரத்தம் முன்பிருந்ததைப் போல 5 மடங்கு உயிரகத்தைப் பெறும் என்று எண்ணக்கூடாது. கூடுதலாகக் கொண்டால் 97·5ஐ 100%ஆக ஏற்கலாம். இவ்வாறு 2·5 சதவீதம்தான் கூட்ட முடியும் என்ருலும் இருதய நோய்களில் இது மிகவும் வரவேற்கத் தக்கது.

22. சிறுநீரகங்கள்
(The Kidneys)

சிறுநீரக அமைப்பு : இது மிகவும் நுண்ணிய நெஃப்ரான்கள் (Nephrons) என்று சொல்லப்படும் அமைப்புகளால் ஆகியது. இவை சிறுநீரகத்தின் கழிவுப் பொருள்களை வெளியேற்றும் சிறு கூறுகளாகும் (Units). இவை இரத்தத்திலிருந்து தண்ணீர் யூரியா, உப்புக்கள் ஆகியவற்றைப் பிரித்தெடுக்கின்றன. பின்னர் அது சிறுநீராக வெளியேற்றப்படுகிறது. மனிதனுடைய ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்திலும் 1,000,000 நெஃப்ரான்கள் இருக்கின்றன என்பர்.

நெஃப்ரானில் (1) உருண்டையான, ரீனல் குளோமெருலஸ் அல்லது மால்பிகியன் கார்ப்பஸெல் (Renal glomerulus or Melpighcain Corpuscle என்னும் குழாய்கள் அமைப்பும், (2) ரீனல் ட்யூபியூல் (Renal Tubule) என்னும் சிறு குழாய்களும் உள்ளன. சிறுநீரக (Renal) குளோமெருலஸில் சுமார் 50 தந்துகிகள் உள்ளன. இவை தனித்தனியாக உள்ளன. இவை சிறு வளையங்களாக வளைந்து 'குளோமெருலர்த் தொகுதியாக அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு சிறுநீரகக் குழாயும் (Renal tubule) 'பௌமான்ஸ் காப்சியூல் (Bowman's Capsule) என்று அழைக்கப்படும் அமைப்பாகப் பரவியிருக்கிறது. குறுக்கு வெட்டில் இதன் பள்ளம் பிறைச் சந்திரன் போன்றுள்ளது. இதன் சுவர் மெல்லிய சவ்வினால் ஆகியுள்ளது.

சிறு நீரகத்திலுள்ள இரத்தமும், நரம்பும் : பெரிய தமனியிலிருந்து பிரிகின்ற சிறுநீரகத் தமனி (Renal artary) மூலம் இரத்தம் சிறுநீரகத்துக்கு வருகிறது. இத் தமனி குட்டையாகவும் திண்ணமாகவும் உள்ளது. சிறு நீரகத்திற்கு வருகின்ற இரத்தத்தில் மிகவும் சிறிய பகுதி இவ்வுறுப்பின் உறைக்கும் இணைப்புத் திசுக்கும் பயன்படுகிறது. மீதமுள்ள பெரும்பாலான இரத்தம் குளோமெருலிகள் வழியாகச் செல்கிறது. ஒவ்வொரு குளோமெருலிக் கொத்தின் தந்துகிகளும் ஒரு தனிச் சிறுதமனியிலிருந்து (arteriole) பிரிகின்றன. இந்தச் சிறு தமனிக்கு அஃபரென்ட் குழாய் (Afferrent Vessels) என்று பெயர். பிறகு இத்தந்

துகிகள் ஒன்றாக இணைந்து எஃபெரென்ட் (Efferrent) குழயாக ஆகின்றன. இவ்விரண்டிற்கும் அளவில் வேறுபாடு உள்ளது. அஃபெரென்ட் குழாயைவிட எஃபெரென்ட் குழாய் சிறியது.

குளோமெருல்களைக் கடந்து இரத்தம் சென்றபின், அது, சிறுகுழாய்களைச் சூழ்ந்திருக்கும். தந்துகி வலைப் பின்னலில் முடியும். எஃபெரென்ட் குழாய்களின் கிளைகள் மூலம் மீதமுள்ள நெஃப்ரானுக்குச் செல்கிறது.

சிறுநீரகத்தின் நரம்புகள், சஞ்சாரி (Vagus), பரிவு நரம்பு களிலிருந்து (Splanchnie or Sympathetic) பிரிந்து வந்துள்ளன. இந்த நரம்புகளுக்குச் சுரக்கச் செய்யும் இயல்பு கிடையாது. ஏனெனில் இவற்றை அகற்றினாலும் நீரகம் தனது செயலை சாதாரணமாகச் செய்கிறது. இந்நரம்புகள் முற்றிலும், இதன் இரத்தக் குழாயை அடக்கி ஆள்கின்றன.

சிறுநீரின் அமைப்பு: ஒரு லிட்டர் சிறுநீரில் கீழ்க்கண்ட பொருள்கள் குறிப்பிட்டுள்ள அளவில் இருக்கின்றன.

I. ***உயிரிலிப் பொருள்கள்*** (Inorganic things)

1.	குளோரைட் (Chloride)	9·0 கிராம்
2.	பாஸ்வரம்	2·0 ,,
3.	கந்தகம்	1·5 ,,
4.	சோடியம்	4·0 ,,
5.	பொட்டாசியம்	2·0 ,,
6.	கால்சியம்	0·2 ,,
7.	மக்னீசியம்	0·2 ,,

II. ***வெடியுப்பு வாயு தொடர்புடையன*** (Nitrogeneous things)

1. ***யூரியா:*** 25 கிராம். இதில் சுமாராக 10 கிராம் வெடியுப்பு
2. ***அமோனியா:*** 0·6 கிராம் இதில் சுமார் 0·4 கிராம் ,,
3. ***யூரிக் அமிலம்:*** 0·6 ,, இதில் ,, 0·2 ,, ,,
4. ***கிரியாடினைன்*** (Creatinine) 1·5 ,, ,, ,, 0·5 ,, ,,
5. நிர்ணயிக்கப்படாத வெடியுப்பு வாயு 0·6 ,, ,,

மொத்தம் 11·7 கிராம் வெடியுப்பு வாயு.

(இது பைஸ்ட் அன்ட் டெய்லர் எழுதியுள்ள 'The living body' என்னும் நூலிலுள்ளதாகும்.)

உணவின் புரதத்திலிருந்து யூரியா முக்கியமாகப் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. எனவே உட்கொள்ளும் புரதத்தின் அளவுக்கேற்றவாறு இதன் அளவும் மாறுபடும். ஆனால் கிரியாடினைன், (Creatinine) உடலின் திசுக்களின் சிதைவிலிருந்த சேர்க்கப்படுகிறது. எனவே அதன் கழிவு புரதத்தைச் சார்ந்திருப்பதில்லை.

யூரிக் அமிலம், உண்ணும் உணவினும் உடம்புத் திசுவிலும் உள்ள பியூரைன்களிலிருந்து (Purines) எடுக்கப்படுகிறது (பியூரைன்கள் நியூக்ளிக் அமிலத்தில் உள்ள பொருள்கள்).

அமோனியா, சிறுநீரகத்திற்கு வரும் இரத்தத்திலுள்ள குளோட்டாமைனிலிருந்து சிறுநீரகத்தில் உண்டாகிறது. சிறுநீரின் நிறம் 'யூரோக்குரோம்' (Urochrome) என்னும் நிறமியின் (Pigment) காரணத்தால் ஏற்படுகிறது. பொதுவாக, நலமுள்ளவர் சிறுநீரில் குளுகோஸ் (Glucose) காணப்படுவதில்லை. சில சமயம் அரிதாக, உணவுக்குப்பின் மிகவும் குறைந்த அளவில் இது காணப்படலாம்.

சிறுநீரின் தன்மை : மனிதனின் சிறுநீர், சாதாரண நிலையில் அமிலத் தன்மையுள்ளதாக இருக்கிறது. ஆனால் உட்கொள்ளும் உணவின் தன்மையைப் பொருத்து இது மாறுகிறது. பல பழங்கள் சிறுநீரின் அமிலத்தன்மையைக் குறைக்கின்றன. பட்டினி கிடப்பதால் சிறுநீரின் அமிலத் தன்மை அதிகரிக்கிறது. மிகவும் அதிகப் புரதமுள்ள உணவும் இவ்வாறு செய்கிறது.

சிறுநீரின் அடர்த்தி (Density) : வயது வந்தவர்களின் சிறுநீரின் அடர்த்தி 1·20 முதல் 1·32வரை உள்ளது. குழந்தைகளின் சிறுநீரின் அடர்த்தி இதைவிடக் குறைந்துள்ளது. நாம் உண்ணும் திரவத்தைப் பொருத்து இந்த அளவு மாறுபடுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, நலமுள்ள ஒரு சாதாரண மனிதன் அதிக அளவு நீர் குடித்திருந்தால், அதற்குப் பிறகு இரு மணி நேரத்தில் சிறுநீரின் அடர்த்தி 11·00 அல்லது 1·002 ஆகக்கூட இருக்கலாம். இதற்கு மாறுகத் தண்ணீரே குடிக்காமல், சில மணி நேரங்கள் இருந்தால், சிறுநீரின் அடர்த்தி அப்பொழுது 1·030 ஆகவோ அதையும்விட அதிகமாகவோ இருக்கிறது. சிறு நீரக நோய்களில் முற்றிய பருவத்தில், சிறுநீரின் அடர்த்தி எப்பொழுதும் குறைவாகவே இருக்கிறது. எவ்வளவு நீர்குடித்தாலும் குடிக்காவிட்டாலும் அது சுமார் 1·010க்கு மேல் இருப்பதில்லை. அதிகம் குறைவதுமில்லை.

சிறுநீரின் களபரிமாணம்: மனிதனின் உடலில் ஒரு நாளில் 1000 முதல் 1500 கன சென்டிமீட்டர் அளவு வரை சிறு நீர் உண்டாகிறது. இது குடிக்கும் திரவத்தின் அளவைப் பொறுத்தும், வெளியேறும் வியர்வை, கரியமிலவாயு, மலம் ஆகியவற்றைப் பொறுத்தும் மாறுபடும். ஆகையால் கோடை யிலும், வயிற்றோட்டம், வாந்தி எடுத்தல் போன்ற நோய்களின் போதும், அதனுடைய அளவு குறைகிறது. புரதம் அதிக அளவுள்ள உணவு உண்டால், அதிகச் சிறுநீர் உண்டாகும். தூங்கும்போது சிறுநீர் குறைவாக உண்டாகிறது. ஆனால் பகலில் உள்ள அளவிலேதான் யூரியா, யூரிக் அமிலம், ஃபாஸ் ஃபேட்டுகள் முதலியன வெளியேற்றப்படுவதற்காகச் சேகரிக்கப் படுகின்றன. தண்ணீர்தான் சிறிதளவாகச் சிறுநீரகங்களால் வெளியிடப்படுகிறது. ஆகையால்தான் எழுந்தவுடன் காலையில் கழிக்கும் சிறுநீர், மற்ற நேரங்களில் கழிக்கும் சிறுநீரைவிட அதிக அடர்த்தியுள்ளதாக இருக்கிறது. இரவில் சிறுநீரின் அளவு அதிகமாக ஏற்படுமானால் அதை 'நைக்டூரியா' (Nycturia) என்பர். இது சிறுநீரக நோயின் அறிகுறியாகும். மிகவும் கடுமையாக உடற்பயிற்சி செய்வதால், சிறுநீரின் மொத்த அளவு குறைகிறது.

சிறுநீரக வேலையும் ஹார்மோன்களின் விளைவும்: பிட் யூட்டரி ஹார்மோன் மூலம், அதிகச் சிறுநீர் வெளிப்படுவது தடுக்கப்படுகிறது. இந்த ஹார்மோன் இல்லாதபோது மிகவும் அதிகமான சிறுநீர், அடர்த்தி குறைவாக வெளிப்படுகிறது.

அட்ரெனலிலிருந்து வரும் ஹார்மோன்களும் சிறுநீரகங் களால் வெளியேற்றப்படும் நீர், சோடியம் குளோரைட் ஆகிய வற்றைப் பாதிக்கின்றன. இந்த ஹார்மோன்கள் குறைந்தால், திசுக்களிலும் உடல் திரவங்களிலும் சோடியத்தின் இழப்பு ஏற்படுகிறது. இவற்றில் பொட்டாசியம் அதிகம் தங்குகின்றது.

சிறுநீரை அதிகமாகச் சுரக்கச் செய்யும் மருந்துகள்: காஃபீன் (காபி, தேநீர்), தியோபுரோமைன் (கோக்கோ), தியோஃபிலின் (தேயிலையிலுள்ளது), யூரியா, பொட்டாசியம் நைட்ரேட், பொட்டாசியம் ஸிட்ரேட், அமோனியம் குளோரைட், சோடியம் ஸல்ஃபேட் மற்றும் சில பாதரசக் கூட்டுப் பொருள்கள் சிறுநீரை அதிகமாகச் சுரக்கச் செய்கின்றன.

சிறுநீரகங்களின் முக்கியச் செயல்கள்: (1) சிறுநீரகங்கள் இரத்தத்திலுள்ள அதிக நீரை நீக்கியதும், யூரியா, யூரிக் அமிலம், கிரியேடினின், ஸல்ஃபேட்டுகள் முதலியவற்றை

நீக்கியும், பிளாஸ்மாவின் அமைப்பு மாறுமலும் காக்கிறது. அதே நேரத்தில் இரத்தத்திலுள்ள செல்கள், புரதங்கள், குளுகோஸ், உயிரிலி உப்புகள் ஆகியவை இரத்தத்திலேயே தங்குகின்றன.

(2) உடலில் இருக்க வேண்டிய அமிலத் தன்மையையும் சிறுநீரகங்கள் கெடாமல் காக்கின்றன.

நெஃப்ரிட்டிஸ் (Nephritis): இது சிறுநீரகங்களில் சாதாரண மாக வரும் நோயாகும். இதில் சிறுநீரகக் குளோமெருலியின் சில பகுதிகளில் எரிச்சல் ஏற்படுகிறது. நோயுற்ற குளோமெருலியின் தந்துகி வளையங்கள் அழிக்கப்படுகின்றன. இதனால் சிறுநீரகத் தின் வடிகட்டும் பகுதி குறைந்து போகிறது. இதன் காரண மாகச் சிறுநீரக வேலை பழுதடைகிறது. சிறுநீர் மிகவும் நீர்த்து விடுகிறது. நாட்பட்ட நெஃப்ரிட்டிஸ் நோயில் சிறுநீரின் அடர்த்தி 1·010-க்கு மேல் உயர்வதில்லை. அதுபோல எவ்வளவு தண்ணீர் குடித்தாலும் இதைவிடக் குறைவதுமில்லை.

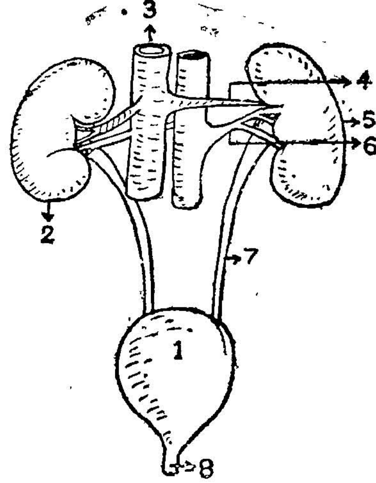
இந்நோயின் ஆரம்பத்தில் உடல் பலக் குறைவும் இடுப்பில் வலியும் அடிக்கடி நீர் பிரிவதும் இருக்கும். முகத்தில் சுரப்பு ஏற் படும்; பசி ஏற்படாது; குமட்டல் தோன்றலாம். சிறுநீரில் அல்புமின் காணப்படும். நோய் முற்றினுல் இரத்த சோகை ஏற்படும். கால்களும் கணுக்கால்களும் வீங்கி முடிவில் உடல் முழுவதும் வயிறும் வீங்கும்.

சிறுநீரக நோய்களின் அறிகுறிகள்: (1) யூரியா, யூரிக் அமிலம், கிரியேடினைன், ஃபாஸ்பேட்டுகள், ஸல்ஃபேட்டு கள் ஆகியவை சிறுநீரில் தங்குதல், (2) வெளியேற்றப்படும் தண்ணீர் குறைபாட்டுடன் கூடியிருத்தல்; சிறுநீர் நீர்த்துப் போதல், (3) சிறுநீரில் புரதங்களும் சிலசமயம் இரத்தமும் வெளிப்படல், (4) வீக்கம், (5) உயர்ந்த இரத்த அழுத்தம், (6) தாராளமாக நீர் பிரியாமை. நாட்பட்ட நோயில் அமிலத் தன்மை மிகுந்துவிடுதல் (Acidosis). பொதுவாகச் சிறுநீரில் புரதம் இருப்பதில்லை. ஆனல் சிறுநீரக நோய்களில் இது மிகுதி யாகக் காணப்படுகிறது. இது பிளாஸ்மாவிலிருந்து எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

சிறுநீர் வெளியேறும் முறை: சிறுநீரகச் சிறு குழாய்கள் பல சிறு சிறு நாளங்கள் மூலம், சிறுநீரகத்தின் அடியில் உள்ள புனல் வடிவமான சவ்வு அமைப்பில் சிறுநீரைச் சேர்க்கின்றன.

'யூரித்தர்' என்னும் பெயருள்ள குறுகிய நாளம் சிறுநீரகத்தி லிருந்து சிறுநீரைச் சிறுநீர்ப்பைக்கு எடுத்துச் செல்கிறது. இந்த நாளத்தின் சுவர்கள் மிருதுவாக இருக்கின்றன. அலையலையாக

1. சிறுநீர்ப்பை
2. வலப்புறச் சிறுநீரகம்
3. கீழ்ப் பெரிய சிரை (Inferior vena cava)
4. இடப்புறச் சிறுநீரகச் சிரை
5. இடப்புறச் சிறுநீரகம்
6. இடப்புறச் சிறுநீரகத் தமனி
7. இடப்புறச் சிறுநீர்க் குழாய் (ureter)
8. சிறுநீர் வழியின் ஆரம்பம்



படம் 29

சிறுநீரகம்

வரும் சுருக்கங்கள் (Peristaltic contractions) மூலமாகச் சிறுநீர் சிறுநீர்க் குழாயில் தள்ளப்படுகிறது. அது துளித் துளியாகச் சிறுநீர்ப் பையை அடைகிறது. நிமிடத்துக்கு ஒன்று முதல் 5 தடவை இவ்வாறு சிறுநீர் சொட்டுச் சொட்டாக விழுகிறது.

சிறுநீர்ப்பை சிறுநீர்ச் சேமிப்பு நிலையமாகப் பயன்படுகிறது. இது உள் வெளியுள்ள தசையாலான உறுப்பு. இது ½ முதல் ஒரு பைன்ட் வரை சிறுநீரை ஏற்க முடியும். இதிலிருந்து சிறுநீர்வழி மூலம் சிறுநீர் வெளியேற்றப்படுகிறது. சிறுநீர்ப்பையில் 200—300 க. செ. சிறுநீர் சேருமளவும், இதில் அழுத்தம் உணருமாறு அதிகரிப்பதில்லை. அதன்பின் இதன் தசை ஒழுங்காகச் சுருங்கிச் சிறுநீரை வெளியேற்ற வேண்டும் என்ற உணர்ச்சியை ஏற்படுத்துகிறது.

நீரிழிவும் இன்சுலினும் : இன்சுலின் (Insulin) நீரிழிவுக்கு எதிரான ஒரு ஹார்மோனாகும். இது கணையத்தில் (Pancreas) உண்டாகிறது. கணையத்திலுள்ள 'லாங்கர் ஹான்ஸ் தீவுகள்' (Islets of Langerhans) நோயுறுவதால் நீரிழிவு (Diabetes mellitus)

ஏற்படுகிறது. இந் நோய் இரு காரணங்களால் ஏற்படுவதாகக் கூறுவர். (1) மாவுப் பொருள் (Carbohydrates) உடலில் பயன் படுத்தப்படாமை. அதாவது, அது உயிரகத்துடன் சேர்ந்து எரிந்து உடலுக்கு உஷ்ணத்தையும் திறனையும் தராமை. (2) மாவுப் பொருளில்லாத மற்றப் பொருள்களிலிருந்து மிகவும் அதிக அளவில் சர்க்கரையை உண்டாக்குதல். தற்கால ஆராய்ச்சி யாளர் இரண்டாவது காரணத்தை முக்கியமாகக் கொள் கின்றனர்.

இன்சுலின், நீரிழிவு நோய்க்குச் சிகிச்சை செய்யத்தான் பயன்படுகிறதே அல்லாமல், அதன் காரணத்தைப் போக்கப் பயன்படுவதில்லை. இன்சுலின் இப்பொழுது ஸ்படிக வடிவத்தில் தயாரிக்கப்படுகிறது. இது 8, 9 அமினோ அமிலங்கள் உள்ள புரதம் ஆகும். இதன் மூலக்கூறு எடை (molecular weight) 6000. நன்கு சுத்தம் செய்யப்பட்ட இன்சுலின் உடலுள் விரைவில் சேர் கிறது இக் காலத்தில் ‘புரோட்டாமைன் சிங்க்’ (Protamine zinc) இன்சுலின் ஊசி கொடுப்பதால் ஒரு நாளுக்கு ஒரு ஊசி போடுதல் போதியதாக உள்ளது.

இன்சுலின் குறைவினால் நீரிழிவு உண்டாவது போன்று அது மிகவும் அதிகமாக உண்டாவதால், இரத்தத்தில் இருக்க வேண்டிய சர்க்கரை குறைகிறது. இதற்கு ‘ஹைப்போக்ளை சீமியா’ (Hypoglycemia) என்று பெயர். இதனால் நரம்புகளும் தசைகளும் பதற்றமடையும்; பசி மிகுதியாக உண்டாகும். இரத்தத்தின் சர்க்கரை மேலும் குறைந்தால், தசைகள் தாமாக முறுக்கிக் கொள்ளும்; வலிப்புகள் ஏற்படும். இன்சுலின் அதிக மாவதால் ஏற்படும் நோய்க்கு முறிவு ‘குளுகோஸ்’ தான்.

23. நாளமில்லாச் சுரப்பிகள்
(The Endocrine Glands)

வாய், இரைப்பை, சிறுகுடல் போன்ற உறுப்புகளிலிருந்து சுரக்கும் சீரணநீர்கள், உணவுப் பாதையில் சேர்கின்றன. இச் சீரணநீர்களைச் சுரக்கும் சுரப்பிகளும், உடம்பின் மேற்பரப்பில் சுரக்கும் தோலிலுள்ள வியர்வைச் சுரப்பிகளும், பாலைச் சுரக்கும் சுரப்பிகளும் வெளிச் சுரப்பிகள் (Glands of external secretion) அல்லது எக்ஸோக்ரைன் சுரப்பிகள் (Exocrine glands) என்று வழங்கப்படுகின்றன. ஆனால், நாளமில்லாச் சில சுரப்பிகள் நம் உடலில் உள்ளன. இவற்றில் சுரக்கும் திரவம் இரத்த ஓட்டத்தில் கலந்து, உடலின் பல திசுக்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. அத் திசுக்களில் இவற்றினுடைய செயல் ஏற்படுகிறது. இத்தகைய சுரப்பிகள் 'நாளமில்லாச் சுரப்பிகள்' (Ductless glands) அல்லது உட்சுரப்பிகள் (Glands of internal secretion) என்று வழங்கப்படுகின்றன.

ஹார்மோன் (Hormone) : நாளமில்லாச் சுரப்பிகளிலிருந்து சுரக்கும் பொருள்கள் பொதுவாகத் தூண்டும் சக்தியைப் பெற்றிருக்கின்றன. இவை சில திசுக்களின் வளர்ச்சியையும், பெருக்கத்தையும், சில செயல்களையும் தூண்டுகின்றன. இவ்வாறு வேலை செய்யும் உட்சுரப்பிகளில் சுரக்கும் பொருள்கள் ஹார்மோன்கள் (Hormones) என்று வழங்கப்படுகின்றன. கிரேக்க மொழியில் 'Hormone' என்றால் 'நான் தூண்டுகிறேன்' என்று பொருள்படும் என்பர். ஆனால், ஹார்மோன் என்னும் இச் சொல் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளிலிருந்து சுரக்கும் பொருள்களை மட்டுமே குறிக்காமல், ஒரு திசுவில் உண்டாகி இரத்தத்தால் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு மற்றொரு திசுவில் தூண்டுதல் செய்யும் எப் பொருளையும் குறிக்கிறது. இனிச் சில குறிப்பிட்ட சுரப்பிகளைப் பற்றி ஈண்டுக் கூறுவோம்.

தைராய்டு சுரப்பி (Thyroid gland)

இது இரண்டு அடுக்குகளால் (lobes) ஆனது. இவை இரண்டும் குரல்வளையின் இரு புறமும் உள்ளன. இவற்றுள் பல

சிறு குழிகள் இருக்கின்றன. இவற்றுள் பிசுப்பிசுப்பான ஒரு பொருள் இருக்கிறது. இதைக் 'கொலாய்டு' (Colloid) என்பர். இதைத் தைராய்டு சுரப்பியின் உட்சுவர்ச் செல்கள் (Lining cells) சுரக்கின்றன. இதில் தைராய்டு ஹார்மோன் உள்ளது. பன்றி, ஆடு போன்றவற்றின் தைராய்டு சுரப்பியை அகற்றிவிட்டால், அவற்றின் எலும்புகளின் வளர்ச்சி தடைப்படுகிறது. பால் உறுப்புகளும் (Sex organs) வளர்ச்சி அடைவதில்லை. வளர் சிதை மாற்றத்தின் (Metabolism) வேகம் குறைகிறது. தோல் தடிப்பாகிறது. உரோமங்களின் அடர்த்தி குறைகிறது. அவை காய்ந்து, பளபளப்பிழந்து முறிகின்றன. நீண்டு வளர வேண்டிய எலும்புகள் பருக்கின்றன. நீள வளர்ச்சி மிகவும் மெதுவாக நடைபெறுகிறது.

கழுத்துக் கழலை (Goitre) : தைராய்டு நீண்டகாலமாக வளர்ந்து பருப்பதற்கு இப்பெயர் வழங்கப்படுகிறது. இதன் ஒரு வகை நோயில் தைராய்டு சுரப்பியின் சிறு குழிகள் பெரிதாகி, உருவத்திலும் அளவிலும் ஒழுங்கற்றுக் கொலாய்டு பொருளால் நிரப்பப்படுகின்றன. இது சாதாரணக் கொலாய்டு கழுத்துக் கழலை (Simple colloid goitre) ஆகும். இது உண்ணும் உணவிலும், பருகும் நீரிலும் ஏற்படும் அயோடினின் குறைவினால் உண்டாகிறது. தைராய்டு ஹார்மோனில் அயோடின் முக்கியமாக உள்ளது.

தைராய்டு குறைவு (Hypo Thyroidism) : இக் குறையுள்ள குழந்தைகள் மிகவும் குள்ளமாகிறார்கள். பிறப்புறுப்புகள் வளர்வதில்லை. மன வளர்ச்சியும் தடைப்படுகிறது. செவிடாகவும் ஊமையாகவுங்கூட ஆகின்றனர். முகத்தோற்றம் அழகின்றிப் போய்விடுகிறது. மூக்கின் மேலுள்ள பள்ளம் மிகவும் அமுங்கி விடுகிறது. நாக்கு மிகவும் பெரிதாகிவிடுகிறது. தோல் முழுவதும் தடித்து உப்பிவிடுகிறது. தோலின் அடித் திசுக்களில் வழவழப்பான திரவம் தங்குகிறது. முடி காய்ந்து பளபளப்பின்றி ஒடிகிறது. இந்நோயைத் தைராய்டு சாரம் (Thyroid extract), தைராய்டு சுரப்பிப் பொடி அல்லது தைராக்ஸின் (Thyroxine) என்னும் மருந்துமூலம் குணப்படுத்தலாம். ஆனால் சிகிச்சையைக் காலங்கடத்தாமல் செய்ய வேண்டும்.

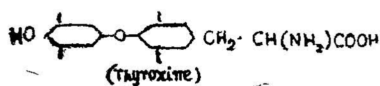
மைக்ஸிடேமா (Myxedema) : இந்நிலை இளமை கழிந்ததும் தொடங்கும் தைராய்டு குறைவினால் ஏற்படுகிறது. இதனால் வளர்சிதை மாற்றம் மெதுவாக நடைபெறுகிறது. தோல் தடித்து உப்புகிறது. உரோமம் குறைவாகவும், காய்ந்தும் இருக்கிறது.

இந்நோய் வருவதற்கு முன்பே, பிறப்புறுப்புகளும் மனமும் வளர்ச்சியடைந்திருக்கும் ஆதலால் அவை பழுதடைவதில்லை. இந் நோயுள்ளவர்கள் தைராக்ஸினுலோ, தைராய்டு சாரத்தாலோ விரைவில் குணமடையலாம்.

ஹைப்பர் தைராய்டிசம் (Hyper thyroidism), **தைரோடாக்ஸிகோஸிஸ்** (Thyrotoxicosis) **(தைராய்டு சுரப்பியின் அதிகச் செயல்பாடு)**

இது இரண்டு வகைப்படும். (1) எக்ஸால்ஃப்தால்மிக் கழுத்துக் கழலை (Exolphthalmic goitre). இதில் சுரப்பி முழுவதும் பெரிதாகிறது. இதன் முக்கிய அடையாளங்கள் : 1. தைராய்டு பெரிதாகுதல், 2. அடிப்படை வளர்சிதை மாற்றத்தின் (Basal metabolism) வேகம் அதிகரித்தல், 3. மாவுப் பொருள் சீரணிக்கப்பட்டு உடம்புடன் கலப்பதில் குறைபாடு (கிளைகோஜனைச் சேகரித்து வைப்பதில் குறைபாடு முதலியன), 4. நரம்புத் தளர்ச்சியும் நடுக்கமும், 5. இருதயம் விரைவாகத் துடித்தல், 6. கண்களின் விழி பிதுங்குதல் (exophthalmos). இறுதியில் கூறப்பட்டுள்ள விழி பிதுங்கும் நிலை டாக்ஸிக் அடினோமா (Toxic adenoma) என்னும் நோயில் ஏற்படும். இந்நோயில் தைராய்டு சுரப்பியில் ஒன்ரு, பலவோ திசுக்கட்டிகள் ஏற்படலாம்.

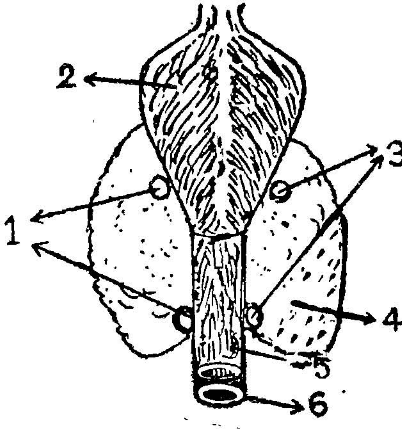
தைராய்டு ஹார்மோன் (Thyroid Hormone) : இது திசுக்கள் உயிரகத்துடன் இணைந்து உஷ்ணமும் ஆற்றலும் தருவதை விரைவுபடுத்துகிறது. ஆகவே இது ஒரு கட்டாலிஸ்டு (Catalyst). தைராய்டு சுரப்பி இரத்தத்திலிருந்து அயோடினையும் டைரோஸைன் அமினோ அமிலத்தையும் பிரித்தெடுத்து, இவற்ருல் தைராக்ஸின் என்னும் ஹார்மோனைத் தயாரிக்கிறது. இதன் மூலக்கூறில் (molecule) அயோடினின் நான்கு அணுக்கள் (atoms) இருக்கின்றன. செயற்கையாகத் தயாரிக்கப்படும் தைராக்ஸின், டைரோஸைன் (Tyrosine) என்னும் அமினோ அமிலத்தினின்றும் தயாரிக்கப்பட்டது. அதனுடைய சூத்திரம் (Formula) வருமாறு :



பாராதைராய்டு சுரப்பிகள் (Parathyroid glands)

இவை கோழிமுட்டை வடிவமான இரு ஜோடிச் சுரப்பிகளாகும். இவை தைராய்டுக்கு மிகவும் அருகிலுள்ளன.

இவைகள் நீக்கப்பட்டால் கடுமையான வலிப்புநோய் ஏற்பட்டு டெட்டனி என்னும் நோய் உண்டாகிறது. இந்நோய் வந்தால் தசைகள் முறுக்கி இழுக்கும். இதனால் உடல் முழுவதும் வலிப்பினால் தூக்கித் தூக்கிப் போடும். விரைவாக மூச்சு வாங்கும். இருதயம் விரைவாகத் துடிக்கும். உடலின் உஷ்ணம் உயரும். தசைகளின் வலிப்பால் தொண்டை அடைபட்டு மரணமும் ஏற்படலாம்.



1. இடப்புறப் பாரா-தைராய்டு சுரப்பிகள்
2. தொண்டை
3. வலப்புறப் பாரா-தைராய்டு சுரப்பிகள்
4, தைராய்டு சுரப்பி
5. உணவுக் குழாய்
6. சுவாசக் குழாய்

படம் 30

கழுத்தின் பின்புறமிருந்து தோன்றும் தைராய்டு பிரதேசமும் பாரா தைராய்டும்

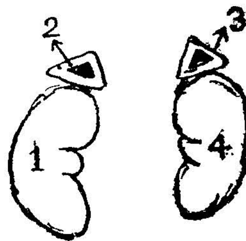
இச் சுரப்பியின் திரவத்தின் குறைவால் நரம்புப் பதற்றமும் திசுக்கள் முறுங்குதல், முகத் தசைகளின் இழுப்பு ஆகியவை ஏற்படலாம். இச் சுரப்பியின் ஹார்மோன் இரத்தத்திலுள்ள சுண்ணும்புச் சத்தை வேண்டிய அளவில் இருக்குமாறு செய்கிறது. இந்த ஹார்மோன் மிகுதியாக உண்டாகி இரத்தத்துடன் சேர்ந்தால் உற்சாகக் குறைவு, சோர்வு, தசைகளின் வலுக் குறைவு, இரைப்பையிலும் குடலிலும் இரத்தப் பெருக்கு ஆகியவை ஏற்பட்டு மரணம் ஏற்படலாம். நீண்ட நாட் கழித்து எலும்புகள் தங்கள் திண்மையை இழக்கலாம்.

இந்தப் பாரா தைராய்டு சுரப்பிகள் மிதமிஞ்சி வேலை செய்வதால், 'ஓஸ்டீடிஸ் ஃபைப்ரோஸா ஸிஸ்டிகா' (Osteitis fibrosa cystica) என்னும் எலும்புபற்றிய ஓர் அரிய நோய் உண்டாகிறது. இந் நோயில் இச் சுரப்பிகளில் ஒன்றில் கட்டி வழக்கமாக

ஏற்பட்டிருக்கும். இது மித மிஞ்சிய பாராதைராய்டு ஹார்மோனைச் சுரந்து இரத்த ஓட்டத்தில் கலக்கச் செய்யலாம். பாராதைராய்டு சாரத்தை அளவுக்கு மீறி உண்டால் ஏற்படும் விளைவுகள் போன்ற விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன. அதாவது ஹைப்பர் கால்சிமியா (Hyper calcemia-கால்சிய மிகுதி), சிறுநீரில் சுண்ணும்புச் சத்தும் பாஸ்வரமும் வெளிப்படல், எலும்புகள் மென்மையாதல் இதனுல் சில சமயம் எலும்புகள் உருக்குலைந்து போதல் ஆகியவை ஏற்படலாம். சாதாரணமாக அடர்த்தியாகவும் அதிகச் சதவீதத் தாதுப் பொருள்களைக் (Minerals) கொண்டும் இருக்கும் எலும்புத் திசு தாதுப் பொருள்களை இழந்து இழைகள் அதிகமுள்ளதாக ஆகிறது. எலும்பில் குழிகள் விழுந்து (cysts) அரித்தாற் போலாகிறது. சிறுநீரகத்தில் கற்கள் (calculi) தோன்றுகின்றன. சிறுநீரகங்களால் அதிகச் சுண்ணும்பு வெளியேற்றப்படும்போது இவ்வாறு ஏற்படுகிறது.

அட்ரெனல் சுரப்பிகள் (Adrenal glands)

இச் சுரப்பிகள் சிறுநீரகம் ஒவ்வொன்றின் மேல்பாகத்தை ஒட்டிப் பிரமிட் வடிவில் முதுகு தண்டின் இருபுறமும் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு சுரப்பியும் சுமார் ஒன்றுமுதல் இரண்டு அங்குல நீளம் இருக்கும். ஒவ்வொன்றினுள்ளும் நடுப்பகுதி வேருக



படம் 31
அட்ரெனல் சுரப்பிகள்

வேலை செய்கிறது. இந் நடுப் பகுதிக்கு மெடுல்லா (Medulla) என்று பெயர். இதைச் சுற்றியுள்ள திசுக்களாலான இடம் 'கார்டெக்ஸ்' (Cortex) எனப்படும். இச் சுரப்பிகளுக்குச் சிறுநீரக மேலுள்ள காப்ஸ்யூல்கள் (Supra renal capsules) என்றும் பெயருண்டு. கார்டெக்ஸ், மெடுல்லா ஆகிய இரு பகுதிகளையும் நீக்கி விட்டால் சில நாள்களில் மரணம் ஏற்படலாம். ஆனுல், மெடுல்லாத் திசு அனைத்தையும் நீக்கிவிட்டாலும் கேடொன்றும் ஏற்படுவதாகத் தோன்றுவதில்லை. எனவே, அட்ரெனல் கார்டெக்ஸ், வாழ்விற்கு மிகவும் இன்றியமையாததென அறிகிறோம்.

அட்ரெனலின் அமைப்பு: மனிதனின் அட்ரெனல் சுரப்பியைத் தலை, உடல், வால் என மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். தலைப் பகுதியில் மெடுல்லாத் திசு பெருமளவில் இருக்கிறது. இதிலிருந்து பக்கவாட்டாகச் செல்லச் செல்ல, இத் திசுவின் அளவு குறைந்துகொண்டேவந்து வாலில் மெடுல்லரித் திசு அநேகமாக இல்லாமலிருக்கிறது. இந்தச் சுரப்பிக்குச் சுமார் 50 தமனிகள் வருகின்றன. ஆனால் ஒரே ஒரு சிரை மூலம்தான் இதில் ஏற்படும் அசுத்த இரத்தம் எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது.

அட்ரெனல் மெடுல்லாவின் செயல்கள்

அட்ரெனல் மெடுல்லாவின் சாரத்தை ஊசிமூலம் இரத்தத்தில் செலுத்துவதால் இரத்த அழுத்தம் கூடுகிறது. இதற்குக் காரணம், இது தோலிலும் வயிற்றிலும் உள்ள சிறு தமனிக் குழாய்களைச் சுருங்கச் செய்வதுதான். அதே நேரத்தில் இருதயத் தமனிகளும், எலும்பைச் சேர்ந்த தசைகளும் விரிவடைகின்றன. இருதயம் மெதுவாக வேலை செய்கிறது. அட்ரெனல் மெடுல்லா ஹார்மோன் அவசரமான நிலைமைக் கேற்ப, எதிர்ப்புச் சக்தியை உருவாக்கி, உடலுக்கு உதவுகிறது எனக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். அமைதியான நிலையில் இரத்தத்தில் மிகமிகக் குறைந்த அளவிலேயே அட்ரெனலைன் (Adrenaline) (திரவம்) இருக்கிறது. ஆனால் பதற்றப்பட்ட நிலையில் இது மிகவும் அதிகமாகச் சுரக்கிறது. ஒரு விலங்கு தன்னைக் காத்துக் கொள்ளும்போதோ, பயந்து ஓடும்போதோ, குளிரில் தவிக்கும் போதோ இச் சுரப்பி விரைவாக வேலை செய்கிறது. நெருக்கடி ஏற்படும் நேரத்திலும், தசைகள் ஈடுபடும் வேலை செய்யும்போதும் இரத்த அழுத்தம் உயரவும், மூளை, இருதயம் ஆகியவற்றிற்கு அதிக இரத்தம் செல்லவும், நுரையீரல்களின் சிறு காற்றுப் பைகள் விரியவும் இந்த ஹார்மோன் நரம்புகளுடன் இணைந்து உதவுகிறது. இரத்தத்தை உறையச் செய்வதற்கும் இது உதவுகிறது.

அட்ரெனல் மெடுல்லா சுரப்பது, பரிவு நரம்பு மண்டலத்திற்குட்பட்டுள்ளது. ஸ்ப்லான்சினிக் நரம்பைத் (Splanchnic nerve) தூண்டுவதால் அட்ரெனலைன் சுரக்கிறது. அட்ரெனல் சுரத்தலை ஆளும் ஒரு மையம் முகுளத்தில் (Medulla oblongata) இருக்கிறது. இதற்கும் உயர்ந்த மையம் (centre), ஹைப்போதாலமஸிலும் பெருமூளைக் கார்டெக்ஸிலும் இருக்கிறது.

அட்ரெனல் கார்டெக்ஸ் (Adrenal Cortex)

இது மெடுல்லாவைச் சுற்றியுள்ள பகுதியாகும். இது இல்லாவிட்டால் சோடியமும் நீரும் மிகப் பெரும் அளவில் வெளியேற்

றப்படுகின்றன. இப் பகுதியைத் தாக்கக் கூடிய நோய் காச நோயைப் (T. B.) போன்ற அடிசனின் நோய் ஆகும். இந் நோயில் தோலின் நிறம் மாறி, அழுக்கடைந்த சாம்பல் நிறமாகிறது. சோகையும் சீரணக் கோளாறும் உண்டாகின்றன.

இந் நோயை 'டெஸ்ஆக்ஸி கோர்டிகோஸ்டெரோன்' (Desoxy corticosterone), கோர்டிஸோன் (Cortysone) முதலிய மருந்துகளாலும், சோடியம் மிகுதியாகவும், பொட்டாசியம் குறைவாகவும் உள்ள உணவாலும் குணப்படுத்தலாம்.

அட்ரெனல் கார்டெக்ஸ் வாழ்வுக்கு மிகவும் தேவையானது என்றும் அதை அகற்றிவிட்டால் சில நாள்களில் சாவு ஏற்படலாம் என்றும் முன்னமே பார்த்தோம்.

அட்ரெனல் கார்டெக்ஸில் பெண்களுக்குரிய ஹார்மோன்கள் இருக்கின்றன. இவை எஸ்ட்ரோன் (Estrone), ப்ரோஜெஸ்டின் (Progestin) என்பவையாகும். இவை தவிர, ஆண்களுக்கான அட்ரெனோஸ்டெரான் (Adrenosterone) என்னும் ஹார்மோனும் உள்ளது. மேலும் இது ஆண் பெண் உறுப்புகளின் வளர்ச்சியுடனும் தொடர்புடையது. இச் சுரப்பி விரிவடைவதாலோ, இதில் கட்டிகள் ஏற்படுவதாலோ ஆண் பெண் உறுப்புகளில் பல மாறுபாடுகள் ஏற்படுகின்றன. இதனால் குழந்தைகளுடைய இன உறுப்புகள் மிகவும் விரைவாக வளர்கின்றன. தசைகளும் அவ்வாறே வளர்கின்றன. முகத்தில் சதைகள் வளர்கின்றன. இத்தகைய பெண் குழந்தைகளுக்கு 3, 4 வயதிலேயே மாதவிடாய் வந்துவிடும். இந்நோயுடைய பெண்கள் மிகவும் பருமனாக ஆகின்றனர்; ஆண் போன்ற தோற்றமளிக்கின்றனர். அவர்களுடைய முகத்திலும் மார்பிலும் உரோமங்கள் வளர்கின்றன.

பிட்யூட்டரி சுரப்பி (The pituitary body or gland)

அமைப்பு: பிட்யூட்டரி சுரப்பி 'ஆப்டிக் சயாஸ்மாவை (Optic chiasma) அடுத்து அதன்பின்னால் மூளையின் அடிப்பாகத்தோடு நரம்புத்தண்டு (neural stalk) அல்லது 'இன்ஃபண்டிபுலம் (Infundibulum) என்னும் குறுகிய தண்டினால் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இது கோழி முட்டை வடிவமானது. இதன் குறுக்களவு உயர்ந்தபட்சம் அரை அங்குலத்தைவிடச் சற்று அதிகமாக இருக்கும். இது மண்டையோட்டின் அடிப்புறத்தில் ஒரு சிறு எலும்பின் வளைவிற்குள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ் வளைவிற்குச் 'ஸெல்லா டர்கிகா' (Sella turcica) என்று பெயர்.

(இலத்தீன் மொழியில் 'Turkish' என்ருல் 'சேணம்' என்று பொருள். இது சேணம் போன்றிருப்பதால் இப்பெயர் பெற்றது.) இது இரு பகுதிகளாக உள்ளது. இப்பகுதி ஒவ்வொன்றும் அமைப்பிலும் தன்மையிலும் மற்றதனின்று வேறுபடுகின்றது. இதன் முன்பகுதி பெருமூளையின் முன்பகுதிக்குப் பின்ஞல், அடிப் பாகத்தில் பை போன்றுள்ளது. பின்பகுதி நரம்புத் திசுக்களால் ஆகி நடுமூளைக்கருகில் (3rd ventricles) உள்ளது.

முன் பகுதியின் செயல்கள் : எலும்பு வளர்ச்சி, பாலுணர்த்தும் சுரப்பிகளின் வளர்ச்சி, தைராய்டு, அட்ரெனல், பாராதைராய்டு சுரப்பிகள் ஆகியவை இந்தப் பிட்யூட்ரியைச் சார்ந்துள்ளன. இது நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் தலைமைச் சுரப்பி (The master gland of the endocrine system) என்று வழங்கப் படுகிறது. இதனுடைய ஹார்மோன்கள் புரதத் தன்மையன.

பின் பகுதியின் செயல்கள் : இதன் சாரத்தை உடலுட் செலுத்துவதால், இரத்தக் குழாய்கள் சுருங்கி, இரத்த அழுத்தம் உயருகிறது. கருப்பை, குடல், பித்தப்பை, மூத்திரப்பை, மூத்திரத்துவாரம் ஆகியவற்றின் மெல்லிய தசைகள் சுருங்குகின்றன. பால் சுரக்கும் சுரப்பிகளின் சுவர்களிலும் குழாய்களிலும், சிறு பள்ளங்களிலும் (Follicles) உள்ள தசைகளையுஞ் சுருங்கச் செய்கிறது. இதனுல்தான் மகப்பேற்றின்போது கருப்பை விரைவில் சுருங்கிக் குழந்தையை வெளியில் தள்ள இந்த மருந்து கொடுக்கிருர்கள்.

இந்தப் பிட்யூட்டரியின் முன்பகுதி மிகுதியாக வேலை செய்யத் தொடங்குவதால் பல வியப்பான விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன. இதனுல் மனிதனின் உயரம் மிகவும் அதிகமாகிறது. 8 முதல் 9 அடிவரை வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது. ஆனுல் வளரும் பருவத்தில் இச்சுரப்பி அதிகமாகச் சுரந்தால்தான் இவ்வாறு ஏற்படும். ஆயினும் வளர்ச்சியடைந்தபின் இச்சுரப்பி மிகுதியாகச் சுரந்தால் முகம், கை, கால் (பாதம்) எலும்புகள் வளர்ச்சியுறும். மூக்கும் கீழ்த்தாடையும் மிகவும் அகன்று பெரிதாக இருக்கும். முகத்தின் தோல் தடித்தும் சுரசுரப்பாகவும் இருக்கும்.

இதற்கு மாருக, இச் சுரப்பியில், குழந்தைப் பருவத்தில் குறை ஏற்படுவதால், குழந்தைகள் குள்ளமாகிவிடுகின்றனர். பிட்யூட்டரியின் முன் பகுதியில் இரு ஹார்மோன்கள் உள்ளன. இவை பால் சம்பந்தப்பட்ட உறுப்புகளைத் தூண்டி வேலை

செய்யச் செய்கின்றன. பெண்களில் இது முட்டைப் பையில் (Ovary) முட்டையைப் பருவமடையச் செய்கிறது. மற்றொரு ஹார்மோன் கருப்பையின் உள்ளே கருப்பம் ஏற்பட்டால், கரு வளர ஏற்றவாறு அதை மென்மையாக வளரச் செய்கிறது. ஆண்களில் இந்த ஹார்மோன் பீஜங்களில் (Testicles) சுக்கிலச் செல்களை (Sperm cells) ஊக்குவிக்கிறது.

புரோலாக்டின் (Prolactin) *ஹார்மோன் (பாலை ஊறச் செய்யும் ஹார்மோன்)* : பிட்யூட்டரியின் முன்பகுதி ஒரு ஹார்மோனைச் சுரந்து குழந்தையின் தாய்ப்பாலைச் சுரக்கத் தூண்டுகிறது. இந்த ஹார்மோனுக்கு 'Lactogenic Principle' அல்லது 'Prolactin' என்று பெயர். இதுதான் பாசத்தையும் தூண்டுகிறது. பிட்யூட்டரியின் முன்புறப் பகுதியின் ஹார்மோன் அடியிற்கண்ட உறுப்புகளுக்கு உதவி செய்கின்றது எனலாம். 1. கணையம், 2. பால் சுரப்பிகள், 3. முட்டைப் பையும் (Ovary) கருப்பையின் உட்புறமும், 4. ஆண்களின் பீஜ உறுப்பு (Testicles) 5. அட்ரெனல், 6. தைராய்டு, பாரா தைராய்டு, 7. எலும்புகள்.

தைமஸ் (Thymus) : இது மார்பெலும்பின் மேற்புறத்தில் இருதயத்துக்குமேல் பின்னல் சற்று உயரத்தில் அமைந்துள்ளது. இது குழந்தைப் பருவத்தில் பெரிதாக இருந்து பின்னர் சுருங்குகிறது. குழந்தையின் உடலில் இது மென்மையாகவும் வெளிறிய சிவப்பாகவும் உள்ளது. இது லிம்ஃபோஸைட்ஸை (Lymphocytes) உற்பத்தி செய்யலாம் என நம்பப்படுகிறது.

ஸ்தல ஹார்மோன்கள் (Local Hormones) : இவை இருக்கும் இடத்திலேயே சுரந்து அவ்விடத்திலுள்ள இரத்தக் குழாய்களை அகலச் செய்தல், சுருக்குதல் போன்ற விளைவுகளைச் செய்வன. இவ்வாறு அழைக்கப்படும் ஹார்மோன்களில் ஹிஸ்டாமைன் (Histamine) 5-ஹைடிராக்ஸிடிரிப்டமைன் (5-Hydroxy tryptamine), பிராடி கினின் (Brady kinnin), அட்ரெனலின் (Adrenaline), அஸெடில் கொலைன் (Acetylcholine) ஆகியவை அடங்கும்.

ஹிஸ்டாமைன் (Histamine) : ஹிஸ்டாமைனின் அதிக அளவு குடலில் இருக்கிறது. அங்கு பாக்டீரியாவின் செயலால் இது ஏற்படுகிறது. இது பல திசுக்களிலும், மந்த நிலையில் காணப்படுகிறது. தோலிலும், எலும்புத் தசைகளிலும், நரம்பிழைகளிலும், குடலின் சுவர்களிலும், கல்லீரலிலும், நுரையீரலிலும் இது காணப்படுகிறது. இதன் மூலம் தோலில் அரிப்பு ஏற்படு

கிறது. சீரண அமில நீரை (Gastric acid) சுரக்கத் தூண்டும் சிறந்த ஊக்கியமாக இது கருதப்படுகிறது. பேய் முஷ்டை (Urticaria) ஹிஸ்டாமைனின் காரணத்தால் ஏற்படுகிறது என நம்பப்படுகிறது. இது சில குறிப்பிட்ட பொருள் தந்துகிகளின் சுவர் மூலம் செல்லுவதற்கு உதவுகிறது. தந்துகிகளின் சவ்வைப் புரத மூலக்கூறுகள் ஊடுருவ உதவுகிறது. செல்களின் வளர் சிதை மாற்றத்திலிருந்தும், குடலிலிருந்து சில பொருளைத் தன் மயமாக்கியும் உடம்பு ஹிஸ்டாமைனைத் தயாரித்துக் கொள் கிறது. கருவுற்றிருக்கும்போது ஹிஸ்டாமைன் அதிகம் சுரக் கிறது. இதைக் கருவிலுள்ள குழந்தையின் கல்லீரல் சுரக்கிறது. இதன் தீய விளைவுகளிலிருந்து தாயைக் காக்கக் கருவைச் சுற்றி யுள்ள பகுதியில் (Placenta) ஹிஸ்டாமினேஸ் என்னும் பொருள் இருக்கிறது. கருவில் ஹிஸ்டாமைன் உண்டாகாவிடில் கருவின் வளர்ச்சி தடைப்பட்டு அது இறந்துவிடும். விரைவாக வளரும் திசுக்களில் ஹிஸ்டாமைன் உற்பத்தியாகிறது.

ஹைட்ராக்ஸ்ட்ரிப்டாமைன் (Hydroxytryptamine) : இரத் தம் கட்டிபட்ட (உறைந்த) பின் அதிலிருந்து எடுக்கப்படும் ஸீரத்தில், இரத்த நாளங்களைச் சுருங்கச் செய்யும் ஆற்றல் இருக் கிறது. இதற்கு அதிலுள்ள 5-ஹைட்ராக்ஸிட்ரிப்டாமைனே (5-Hydroxytryptamine) ஆகும். (5HT, Serotonin) உறையும் போது சிதைவுறும் நுண் தட்டுகளிலிருந்து (Platilets) இது வெளிப்படுகிறது. மனித இரத்தத்தில் ஒரு மில்லிலிட்டருக்கு 0·1 முதல் 8·0 μg. (மைக்கிரான் கிராம்) 5.HT இருக்கிறது. குடலிலுள்ள சிலேட்டுமப் படலத்தில் ஒரு கிராமுக்கு 6μ கிராம் 5HT இருக்கிறது. மூளையில் ஒரு கிராமுக்கு 0·2μ கிராம் இருக் கிறது. சஞ்சாரி (vagus) உட்படச் சில பெரிஃபெரல் நரம்பைத் (Peripheral nerve) தூண்டினால் மூளையிலிருந்து 5HT வெளிப்படு கிறது. சாதாரணமாகச் சிறுநீரில் 24 மணி நேரத்தில் 5HTயி லிருந்து வெளிப்படும் (5·HIAA) (5·Hydroxyindoleacetic acid) 5-10 மி.கி. வரை வெளிப்படுகிறது.

புரோஸ்டாகிளாண்டின்கள் (Prostaglandins) : இரசாயன முறையில் இவை ஈரமற்ற ஹைட்ராக்ஸிஃபாடி ஆசிட்டுகள் (Unsaturated hydroxy fatty acid). இவை சில திசுக்களில் உற்பத்தியாகின்றன. இவை முதலில் சுக்கிலத்தின் பிளாஸ்மா வில் (Seminal plasma) கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. பின்னர்க் கருவிழி, மூளை, நுரையீரல்கள், சிறுநீரகங்கள் முதலிய பல உறுப்புகளிலும், திசுக்களிலும் இருப்பது தெரிய வந்தது. இவை மிருதுவான தசைகளைத் தூண்டுகின்றன. மூளையில்

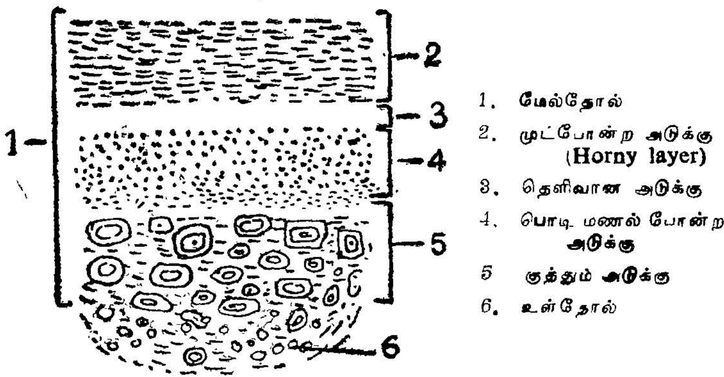
உள்ள இவை மூளைச் செல்களின் செயல்களைக் கூட்டவோ குறைக்கவோ செய்யலாம். சிறுநீரகங்களில் உள்ளவை இரத்த அழுத்தத்தைப் பாதிக்கலாம்.

கின்னின்கள் (Kinins): இவை இரத்த நாளங்களை விரிவடையச் செய்கின்றன. இவை 'போலிபெப்டைட்ஸ்' (Polipeptides). இவை தந்துகிகளின் சுவர்களின் சவ்வூடு பரவுந் தன்மையையும் அதிகரிக்கின்றன. இவை உமிழ்நீரிலும், வியர்வையிலும், கணைய ரஸத்திலும் இருக்கின்றன. இவை இரத்தத்தின் ஸீரத்தில் இல்லை.

பிராடி கின்னின் (Brady kinin) இரத்த அழுத்தத்தைக் குறைக்கிறது. ஆனால் இருதயம் பம்பு செய்யும் இரத்தத்தின் மொத்த அளவு (Cardiac output) கூடுகிறது.

24. தோல்

நமது தோலில் ஈரடுக்குகள் உள்ளன. அவை முறையே 1. மேல்தோல் (Epidermis or cuticle), 2. உள்தோல் (Dermis corium or trueskin) என்பனவாகும். மேல்தோல் நான்கு அடுக்குகளாக உள்ளது. அவற்றுள் எல்லாவற்றிற்கும் வெளியே உள்ளது, (1) முட்போன்றுள்ள அடுக்கு (Stratum corneum), அதற்குக் கீழ் (2) தெளிவான அடுக்கு (Stratum lucidum).



படம் 32
தோலின் குறுக்குவெட்டு

அதற்குக் கீழ் (3) பொடிமணல் போன்ற அடுக்கு (Stratum granulosam). அதற்குக்கீழ் (4) குத்தும் அடுக்கு (Stratum germination).

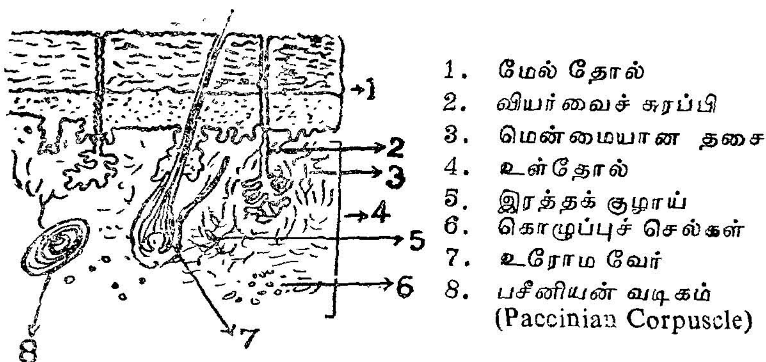
முதல் அடுக்கில் செதில் போன்ற செல்கள் உள்ளன. இவை மேற்புறத்தில் மிகவும் மெல்லியனவாகவும், அடியிற் செல்லச் செல்லத் திண்ணமுடையனவாகவும் உள்ளன. முட்போன்ற அடுக்கின் செல்களில் கெராடின் (Keratin) எனப்படும் புரதம் இருக்கிறது. இவற்றுள் உட்கரு இல்லை. மிகவும் மேற்பகுதியிலுள்ள செல்கள் இடைவிடாமல் உதிர்ந்து கொண்டும் அவற்றிற்குப் பதில் புதிய செல்கள் அடியிலிருந்து தோன்றிக் கொண்டும் இருக்கின்றன.

தெளிவான அடுக்கு ஒடுங்கியதாகவும் பளப்பளப்புள்ளதாக வும், பட்டை போன்றும் உள்ளது.

பொடி மணல் போன்ற அடுக்கு, முக்கோணம், சாய்சதுரம், கூருருளை ஆகிய வடிவங்களையுடைய பல செல்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. எண்ணற்ற கரடு முரடான கரிய பொடி மணல் போன்றவை இவற்றின் உட்கருச் சுற்றுப் பசையில் (Cytoplasm) காணப்படுகின்றன.

குத்தும் அடுக்கில் கன சதுரம், நீண்ட சதுரம் போன்ற செல்கள் உள்ளன. தோலின் செல்கள் இதில்தான் பெருகு கின்றன. இதில்தான் தோலின் பெரும்பாலான நிறமியும் (Pigment) இருக்கிறது.

உள்தோல் தொள தொளப்பான, இணைக்குந் திசுக்களால் (Connective tissues) ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் தோலின் இரத்தக் குழாய்களும் நரம்புகளும் உள்ளன. இதன் மேற்புறத்



1. மேல் தோல்
2. வியர்வைச் சுரப்பி
3. மென்மையான தசை
4. உள்தோல்
5. இரத்தக் குழாய்
6. கொழுப்புச் செல்கள்
7. உரோம வேர்
8. பசீனியன் வடிகம் (Paccinian Corpuscle)

படம் 33
தோலின் பகுதிகள்
குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

திலிருந்து நாக்குப் போன்ற உறுப்புகள் வெளித்தோலில் நீட்டிக் கொண்டிருக்கின்றன.

தோலில் எண்ணற்ற சிறிய நீண்ட சதுரச் சுரப்பிகளும் கொழுப்புச் சுரப்பிகளும் (Subaceus glands) உள்ளன. இவை உள் தோலில் உண்டாகிச் செங்குத்தாக வெளித் தோலின் மேற் பரப்பு வரை செல்கின்றன. இச் சுரப்பிகளும் உரோமங்கள் நகங்கள் ஆகியவையும் சேர்ந்து தோலின் பகுதிகள் (appendage

of the skin) எனப்படும். உள் தோலுக்கடியில் இணைப்புத் திசுக் களின் அடுக்கு இருக்கிறது. இதில் அதிகக் கொழுப்பு அடங்கி யுள்ளது. இதற்குத் தோலடித்திசு (Sub cutaneous tissue) என்று பெயர்.

உரோமங்கள் மேல் தோலிலிருந்து வளர்கிறதென்றாலும் தோலடித் திசுக்களை ஊடுருவிச் செல்கின்றன. இவற்றின் வேர் களின் அருகிலிருக்கும் தசைகள் இவற்றை நிமிர்ந்து நிற்கச் செய்கின்றன.

மிகவும் சிறிய சிரைகளின் வலைப் பின்னல் உள்தோலில் உள்ளன. தோலின் நிறமும் உஷ்ணமும் இவற்றில் ஓடும் இரத்தத்தைச் சார்ந்திருக்கின்றன. இந்த இரத்தத்தில் போதிய உயிரக ஹீமோகுளோபின்கள் (Oxy heamoglobin) இருந்தால், தோல் வெளிறிய சிவப்பாகவோ, சிவப்பாகவோ இருக்கும். இது மிகக் குறைவாக இருந்தால் சிறிது நீலமாகக் காணப்படும். ஆகையால் நுரையீரல் நோய்களிலும், சில இருதய நோய் களிலும் தோல் சிறிது நீலமாகிறது.

தோல் இரு வேலைகளைச் செய்கின்றன. (1) உடலுள் இருக் கும் மென்மையான திசுக்களுக்குச் சூடு இரசாயனம் முதலிய வற்றால் கேடு நேராதபடி காக்கிறது. பாக்டீரியா, போன்ற கிருமிகள் உட்புகாதபடியும் காக்கிறது. (2) உடலின் சூட்டை ஒரு சீராக வைத்திருக்கத் தோல் உதவுகிறது. யூரியா போன்ற கழிவுப் பொருள்களின் ஒரு சிறிய பகுதி வியர்வை மூலம் வெளிப் படுத்தப்படுகின்றன. உடலுக்கு விட்டமின்-D கிடைப்பதற்குத் தோல் ஒரு சாதனமாக இருக்கிறது.

25. நரம்பு மண்டலம்

நரம்பு மண்டலத்தை இருவகையாகப் பிரிக்கலாம். அவை (1) மைய்ய நரம்பு மண்டலம் (Central nervous system) (2) எல்லைப்புற நரம்பு மண்டலம் (Peripheral nervous system) மைய்ய நரம்பு மண்டலத்துள் மண்டை எலும்புப் பெட்டியிலுள்ள மூளை, முதுகுத் தண்டுள் இருக்கிற தண்டுவடம் (Spinal cord) ஆகியவை அடங்கும். எல்லைப்புற நரம்பு மண்டலத்துள் இரு வகையான நரம்பிழைகள் (Fibres) இருக்கின்றன. ஒருவகை மூளைக்குச் செல்லும் நரம்பிழைகள் அல்லது உணர்ச்சி நரம்பிழைகள் (Afferent nerve fibres). இவை வெளி உணர்ச்சிகளை மூளைக்கு எடுத்துச் செல்கின்றன. இரண்டாவது வகை நரம்பிழைகள் கட்டளை நரம்புகள் (Efferent or motor nerve) எனப் படும். இவை மூளையிலிருந்து (அதாவது மைய்ய நரம்பு மண்டலத்திலிருந்து) தசைகளுக்கும், சுரப்பிகளுக்கும் பிற உறுப்புக் களுக்கும் கட்டளைகளை அல்லது உணர்ச்சிகளை எடுத்துச் செல் கின்றன. ஒவ்வொரு தண்டுவட நரம்பும் (Spinal nerve) தண்டு வடத்திலிருந்து (Spinal Cord) இரு வேர்களாக எழும்புகிறது. பின்புறமுள்ளது (Posterior) (விலங்குகளில் Dorsal) உணர்ச்சி நரம்புகளையும், முன்புறம் உள்ளது (anterior or ventral) கட்டளை நரம்புகளையும் பெற்றிருக்கின்றன.

நரம்பு மண்டலத்தை அமைப்பின் தன்மையையும், செயலை யும் கொண்டு இரு வகையாகப் பிரிக்கலாம். அவை (1) ஸோமா டிக் (Somatic) அல்லது மூளைத் தண்டுவடப் பிரிவு (Cerebro Spinal) (2) தன்னிச்சையுள்ள பிரிவு (autonomic or visceral). ஸோமாடிக் பிரிவிற்கு, மூளையும் தண்டுவடமும் சேர்ந்த ஒரு பகுதியும், உடலிலுள்ள நரம்புகளும் சேர்ந்த ஒரு பகுதியும் உள்ளன. இது உடலின்மேல் பகுதியிலிருந்து வருகிற உணர்ச்சிகளைப் பெற்று, அவற்றிற்கு மூளையிலிருந்து வரும் உணர்ச்சிகளை அனுப்பு கிறது. தன்னிச்சையுள்ள பிரிவும் இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட லாம். (1) நரம்பு செல்களும், மைய்ய நரம்பு மண்டலத்தில் உள்ள இவற்றின் நீட்சியும் (2) இரத்தக் குழாய்களுக்கும் உள்ளு றுப்புகளுக்கும் போய்வரும் நரம்புகளடங்கிய எல்லைப்புற (Peripheral) நரம்பு மண்டலம்.

உடலின் வேலைகளை ஒழுங்குபடுத்துவது நரம்பு மண்டலம் எனலாம். உணர்ச்சி நரம்புகள் வெளி உலகத்திலிருந்துவரும் ஒளி, ஒலி, உஷ்ணம், அழுத்தம், போன்றவற்றையும், தசைகள், உள்ளுறுப்புக்கள் ஆகியவற்றில் ஏற்படும் நிலைமையைப் பற்றியும் மைய்ய நரம்பு மண்டலத்துக்குச் செய்தியைக் கொணர்கின்றன. மைய்ய நரம்பு மண்டலம் இவற்றிற்கேற்ற செயல்களின் தூண்டுதல்களைக் கட்டளை நரம்புகள் மூலம் அனுப்புகிறது. நரம்பு மண்டலத்தால் ஆளப்படும் செயல்கள், அனிச்சைச் செயல்கள் (Reflex actions or reflexes) எனப்படும். உணர்ச்சி நரம்புகள், கட்டளை நரம்புகள், சந்திப்பு நரம்புகள் மூலமாகச் செல்லும் பாதைகள் 'அனிச்சைப் பாதைகள்' (Reflex areas) எனப்படும்.

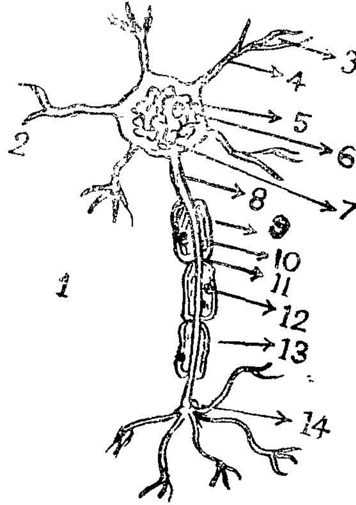
நரம்புத் திசுவின் அமைப்பு: மூளையும் தண்டுவடமும் நரம்பிழைகளாலும் நரம்பு செல்களாலும் ஆனவை. நரம்பு செல்களின் உடல்கள் அவை உண்டான இடத்திலிருந்து சிறிது தூரம் வரை சாம்பல் நிறமாக உள்ளன. பாதைகளின் முடிச்சாகச் சேர்ந்துள்ள நரம்பிழைகள் வெண்மையான பொருளாக இருக்கிறது. நரம்பிழை செல்கள் மூவகைப்படும். அவை: 1. ஒலிகோடென்ட்ரோக்ளியா (Oli-godendroglia or oligodendrocytes) 2. அஸ்ட்ரோஸைட்டெஸ் (astrocytes) 3. மைக்ரோக்ளியா (microglia).

நரம்புசெல் : இது பல இடங்களில் பலவாறு வேறுபடுகிறது. இதன் அளவு 4 முதல் 25 மைக்ரோன்கள் வரை இருக்கின்றன. இவை முக்கோணமாகவும், பல கோணங்கள் வடிவமாகவும், உருண்டையாகவும், கூருருளை போன்றும் உள்ளன. பொதுவாக நரம்பு செல்லில் பெரிய உருண்டை வடிவக் கரு (Nucleus) செல்லின் நடுவிலுள்ளது. பொதுவாக இதில் ஒரே ஒரு கருவுட்கரு (nucleolus) இருக்கும். சைடோ பிளாஸத்தில் நியூரோஃபைபரில்கள் (Neurofibrils) இருக்கின்றன.

1949ல் டாக்டர் முர்ரேபார் என்பவர் ஆண், பெண் நரம்புகளின் செல்கள் தம்முள் வேறுபடுகின்றன எனக் கண்டுபிடித்தார். பெண் நரம்பு செல்களில் கருவுட் கரு (nucleolus) வின் அருகில் 'குரோமடின்'னுல் (Chromotin) ஆன நுண்பொருள் இருக்கிறது. இது மிகவும் அரிதாகத்தான் ஆண்களின் நரம்பு செல்களில் காணப்படுகிறது. இப்பொழுது இது பால்காட்டும் குரோமடின் (Sex chromatin) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஒரு நரம்பு செல்லில் மூன்று பகுதிகள் உள்ளன. அவை 1. செல் உடல் அல்லது சைடான் (cyton) 2. டென்ட்ரான்கள் (dendrons) 3. ஆக்ஸான் (axon).

சைட்டான் அல்லது செல் உடல்: இதன் அமைப்பு வட்டம் அல்லது முட்டை அல்லது நட்சத்திர வடிவமாகவோ இருக்கிறது. இதன் நடுவில் ஒரு உட்கரு இருக்கிறது. அதைச் சுற்றியுள்ள சைட்டோ பிளாஸத்தில் பல கரிய தூள்கள் இருக்கின்றன. இவற்றிற்கு நிஸ்ஸில் பொடி என்று பெயர். இதில் மேலும் பல நுண்ணிய இழைகளும் உள்ளன. இவை நரம்பு இழைகள் (Neurofibrils) எனப்படும்.



படம் 34.

நரம்பு செல்லும் இழைகள் முதலியனவும்

1. நரம்பிழை (Nerve fibre)
2. நியூரான் நரம்புச் செல்
3. டென்ட்ரைல் (Dendrile)
4. டென்ட்ரான் பிளாஸ்மாச் சவ்வு (Dendron Plasma membrane)
5. நியூரோ ஃபைப்ரில்கள் (Neuro fibrils)
6. உட்கரு (Nucleus)
7. நிஸ்லிஸ் பொடி (Nissl's granules)
8. ஆக்ஸன் (axon)
9. நியூரிலெம்மா (Neurilemma)
10. மெடுல்லரி உறை (Medullary Sheath)
11. ரான்வியர் முடிச்சு (Node of Ranvier)
12. உட்கரு (Nucleus)
13. மத்திய அச்சு உருளை (Axis Cylinder)
14. முடிவுப் பிரஷ் (End Brush)

டென்ட்ரான்கள் : செல் உடலினின்று பல புரோட்டோப்பிளாச வெளி வளர்ச்சிகள் வெளிச் செல்கின்றன. இவை கிளைகளுடனும், கிளையின்றியும் உள்ளன. இவை டென்ட்ரான்கள் எனப்படும். ஒவ்வொரு டென்ட்ரானும் குறுகியதாகவும் கிளைகளுடனும் இருக்கும். இக் கிளைகளுக்கு டென்ட்ரைட்டு (dendrite) என்று பெயர். டென்ட்ரான்கள் எண்ணிக்கை பல செல்களில் பலவாறு இருக்கும். உணர்ச்சியை செல் உடலின் உள்ளே கொண்டு வருவது டென்ட்ரான்களின் பணியாகும்.

ஆக்ஸான் : நீண்ட, கிளைகளற்ற புரோட்டோபிளாச வெளி வளர்ச்சியை ஆக்ஸான் என்கிறார்கள். ஒரு நரம்பு செல்லில் ஓர் ஆக்ஸான் இருக்கும். இது செல் உடலிலிருந்து உணர்ச்சியை வெளியே எடுத்துச் செல்கிறது. ஒவ்வொரு நரம்பு செல்லிலும் ஓர் ஆக்ஸானும் ஒன்றோ பலவோ டென்ட்ரான்களும் இருக்கும். இந்த எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் இந்த செல்லை மூவகையாகப் பிரிக்கலாம். அவை :

1. ஒருதுருவ நரம்பு செல் (Unipolar nerve cell)
2. இருதுருவ நரம்பு செல் (Bipolar nerve cell)
3. பலதுருவ நரம்பு செல் (Multipolar nerve cell)

ஒரு துருவ நரம்பு செல் : இதில் வெளி வளர்ச்சி ஒன்றே உள்ளது. இது புதிதாக வளரும் நரம்புத் திசுக்களில் காணப்படும்.

இரு துருவ நரம்பு செல் : இதில் ஒரு டென்ட்ரானும் ஒரு ஆக்ஸானும் உண்டு. கண்ணிலுள்ள விழித்திரையில் (Retina) இது காணப்படும்.

பல துருவ நரம்பு செல் : இதில் பல டென்ட்ரான்களும் ஒரு ஆக்ஸானும் இருக்கும். உடலின் பல பகுதிகளில் இது உள்ளது.

நரம்பிழை (Nerve fibre) : இது நரம்பு செல்லின் ஒரு பகுதி. இது நரம்பு செல்லிலுள்ள ஆக்ஸான் நரம்பிழையின் மத்திய அச்சாக (central axis) இருக்கிறது. இதற்கு அச்சு உருளை (axis cylinder) என்று பெயர். இதைச் சுற்றிக் கொழுப்பினாலாகிய உறை ஒன்றுள்ளது. இவ்வுறைக்கு மெடுல்லரி உறை (Medullary sheath) எனப் பெயர் இந்த உறையில் பல முடிச்சுக்கள் (Nodes) உள்ளன. இம் முடிச்சுக்கு ரான்வியர் முடிச்சு (Node of Ranvier)

என்று பெயர். இரு முடிச்சுக்களுக்கு இடையில் உள்ள பகுதி இடை முடிச்சு (Inter Node) எனப் பெயர்.

மெடுள்லரி உறையைச் சுற்றி ஒரு மெல்லிய படலம் மூடிக் கொண்டிருக்கும். இது நியூரிலம்மா (Neuri'emma) எனப்படும். மத்திய அச்சுக்கும், மெடுல்லரி உறைக்கும் இதுவே உணவளிக் கிறது. நியூரில்லம்மாவிற்கும் மெடுல்லரி உறைக்கும் நடுவில் உட்கரு இருக்கிறது. மெடுல்லரி உறை இருப்பதையும், இல்லா ததையும் பொருத்து நரம்பு இழையை இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம். அவை: 1. மெடுல்லரி உறையுள்ள நரம்பிழை 2. மெடுல்லரி உறையற்ற நரம்பிழை.

தண்டுவடத்தினின்றும் வெளிச் செல்லும் நரம்புகளில் மெடுல்லரி உறையுள்ள நரம்பிழைகள் காணப்படுகின்றன. மூளை யிலும், முதுகெலும்பில்லாத பிராணிகளிலும், மெடுல்லரி உறை யில்லா நரம்புகள் காணப்படுகின்றன.

அனிச்சைச் செயல் (Reflex action): உணர்ச்சி நரம்பு தூண்டப்படுவதால் இந் நிகழ்ச்சி ஏற்படுகிறது. கண்ணருகில் விரலைக் கொணர்ந்தவுடன் கண்ணிமைகள் மூடுதல், கையை கூரிய முள்ளால் சிறிது குத்தினாலும், கை உடனே பின்னால் இழுக்கப்படுதல் ஆகியவை அனிச்சைச் செயலுக்கு எடுத்துக் காட்டுக்களாகும். ஆனால் நமக்குத் தெரியாமலே, நம்பிக்கை யின்றி நடைபெறுகிற பல செயல்கள் நம்முடலில் நடைபெறு கின்றன. வயிறு, குடலில் ஏற்படும் அசைவுகள், இதயத் துடிப் பின் எண்ணிக்கையில் ஏற்படும் மாறுதல்கள், மூச்சுவிடும் எண்ணிக்கையில் ஏற்படும் மாறுதல்கள், சிறு இரத்தக் குழாய்கள் சுருங்கிவிரியும் தன்மை, சுரப்பிகளில் ஊறும் திரவம் ஆகியவை இதற்கு எடுத்துக்காட்டுகள்.

உணர்ச்சியை பெறும் நரம்பு முடிவுகள் (Receptors): உணர்ச்சி நரம்புகளில் பெரும்பாலனவை விசேஷ அமைப்புக் களுடன் முடிவடைகின்றன. இந்த அமைப்புகளுக்கு உணர்ச் சியைப் பெறுபவை (Receptors or organsenses) என்று பெயர். இவற்றுள் பலவகை உள்ளன. ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு உணர்ச்சியை உணர ஏற்றதாக உள்ளது. எடுத்துக்காட்டாகத் தோலில் உள்ளவை சூடு, குளிர்ச்சியை உணரவல்லன. கண்ணின் திரையிலுள்ள (Retina) குச்சி, கூருருளை போன்றவை ஒளியை உணர்கின்றன. காதிலுள்ளவை ஒலியை உணரு கின்றன. இவை தூண்டுதலின் சக்தியை நரம்புத் தூண்டுதலாக மாற்றுகின்றன.

இவை மூவகைப்படும். (1) எக்ஸ்ட்ரோ ஸெப்டேர்ஸ் (Extro ceptors) இவை வெளிச் சூழ்நிலையிலிருந்து உணர்ச்சித் தூண்டுதலைப் பெறுகின்றன. ஐம்பொறிகளும் இதற்குள் வரும்.

(2) புரோப்ரையோ ஸெப்டெர்கள் (Proprioceptors): இவை உடலினுள் ஏற்படும் உணர்ச்சித் தூண்டுதலைப் பெறுபவை. எலும்புத் தசைகள், தசை நாண்கள், மூட்டுக்கள், நுரையீரல்கள், இருதயம், வயிற்றுறுப்புக்கள், சில தமனிகள், சிரைகள் ஆகியவற்றில் இவை காணப்படுகின்றன.

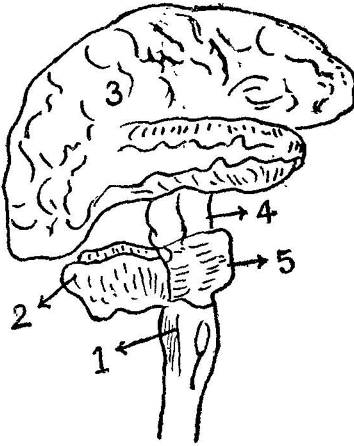
(3) இன்டரொரஸெப்டர்கள் (Introceptors), சுவாசப் பாதையிலும், சீரணப் பாதையிலுமுள்ள சிலேட்டுமப் படலத்தில் (mucous membrane) இருக்கின்றன.

தண்டுவடம் (The Spinal Cord) இதன் நடுவில் அழுத்தமான சாம்பல் நிறப் பொருள் இருக்கிறது. அதைச் சுற்றிலும் வெள்ளைப் பொருள் இருக்கிறது. இதில் நரம்பிழைக் கூட்டங்கள் இருக்கின்றன. தண்டுவடத்தின் சாம்பல் நிறப்பொருளின் நடுவில் பெருமூளை தண்டுவடத் திரவம் நிரம்பி இருக்கிறது. இதுதான் தண்டுவடத்தின் மத்திய கால்வாய். மேலே இது மெடுல்லாவில் விரிந்து மூளையின் நான்காவது அறையாக (Fourth Ventricle) ஆகிறது. தண்டு வடத்திலிருந்து இருபுறமும் பல நரம்புகள் பிரிந்து செல்கின்றன.

தண்டுவட நரம்பு வேர்கள் : மனித உடம்பில் 21 ஜோடித் தண்டுவட நரம்புகள் இருக்கின்றன. ஒரு சதையின் ஒவ்வொரு நரம்பும் தண்டு வடத்திலிருந்து இரண்டு வேர்களாக உற்பத்தியாகிறது. ஒன்று முன்புற வேர் (anterior or ventral nerve) மற்றது பின்புற அல்லது டோர்ஸல் வேர் (Posterior or Dorsal nerve) முன்புற வேர்கள் பெரும்பாலும் கட்டளை நரம்பிழைகளாலானவை. பின்புற வேர்கள் பெரும்பாலும் உணர்ச்சி நரம்பிழைகளாலானவை. பின்புற வேர்களுக்கு உற்பத்தியிடமாக உள்ள செல் உடல்கள் வேரிலேயே ஒரு பருமனான இடத்தில் இருக்கின்றன. இதற்குப் பின்புற வேரின் முடிச்சு (ganglion of the Posterior root) என்று பெயர்.

மூளை (The Brain or Encephalan) : மூளை மண்டையோட்டின் உள்ளிருக்கும் நரம்பு மண்டல உறுப்பாகும். இதில் பெருமூளை, நடுமூளை, பான்ஸ் (Pons), முகுளம் (Medulla oblangata), சிறுமூளை ஆகியவை அடங்கும்.

பெருமூளை : இது நீளவாட்டில் ஒரு பள்ளத்தால் இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. (The Superior Longitudinal fissure). இப் பிரிவு பெருமூளை அரைக்கோளம் (Cerebral hemisphere) எனப்படும். இதுதான் மனிதன் குரங்கு முதலிய மூளையின் பெரும்பகுதியாக அமைந்துள்ளது. ஆனால் முதுகெலும்புள்ள சிறு விலங்குகளின் இது இவ்வளவு பெரிதாக இல்லை. நரம்பு மண்டலத்தின் மிகவும் வளர்ச்சியுற்ற நரம்புகளின் செயல்களாலான, நினைவாற்றல், அறிவு, ஒழுக்க உணர்வு, பார்வை, கேட்டல், முகர்தல், சுவையறிதல், உடலை இயக்குதல் முதலியவைகளின் கேந்திரங்கள் இப் பெருமூளையில் தான் உள்ளது.



1. முகுளம்
2. சிறுமூளை
3. பெருமூளை
4. நடுமூளை
5. பான்ஸ் (Pons)

படம் 35

வலது பக்கத்திலிருந்து காணப்படும் மூளையின் படம்

பெருமூளையின் மேற்பகுதி சாம்பல் நிறப் பொருளாலானது. இதற்கு பெருமூளை மேற்புறம் (Cerebral cortex) என்பர். நடுப்புறம் வெண்மையான பொருளாலானது. இதில் நரம்பிழைகள் உள்ளன. இவை மேற்புறத்துக்கு ஏறியும் அங்கிருந்து அடியிலுள்ள நரம்பு மண்டலத்தில் கீழ்ப் பகுதிக்கு இறங்கியும் உள்ளன. இவை நீட்டும் இழைகள் (Projection fibres) எனப்படும். இரு பகுதியும் சில நரம்பிழைகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

பெருமூளை மேற்புறம் (The cerebral cortex) : இதன் மேற்புறத்தில் பல மடிப்புக்கள் உள்ளன. இம்மடிப்புக்கள் 'கன்வலு

ஷன்கள்' (Convolusion or gyri) எனப்படும். இரு மடிப்புக் களுக்கு இடையில் உள்ள பள்ளம் 'ஸல்கஸ்' (Sulcus) எனப்படும். இவ்வாறுன மடிப்புக்களால் பெருமூளையின் பரப்பு அதிகமாக்கப் படுகிறது.

பெருமூளையின் ஒவ்வொரு அரைக்கோளமும் நான்கு பகுதி களாகப் பிரித்துக் கொள்ளப்படலாம். 1. முன் பகுதி. இது மூளையின் நடுப்பள்ளத்திற்கு முன்புறமுள்ளது. 2. பாரீட்டல் பகுதி (Parietal lobe): இது முன்பகுதிக்குப் பின்னுல் உள்ளது. 3. டெம்போரல் பகுதி (The temporal lobe). இது கீழ்ப்பகுதியில் உள்ளது. 4. ஆக்ஸிபிட்டல் பகுதி (Occipital lobe). இது பாரீட்டல், டெம்போரல் பகுதிகளுக்குப் பின்புறம் உள்ளது.

கோர்டிகோஸ்பைனல் நரம்பிழைகள் (Corticospinal fibres) தண்டுவடத்தை எதிர்ப் பக்கங்களில் கடந்து செல்கின்றன. எனவே உடலின் ஒரு புறத் தசைகள், அதற்கு எதிர்ப்புறமுள்ள மூளையின் அரைக்கோளத்தின் கட்டளைப் பிரதேசத்துக்கு ஏதாவது தீங்கு ஏற்பட்டால் அதற்கு எதிர்ப்புறத் தசைகளுக்குப் பக்கவாதம் ஏற்படுகிறது.

பாரீட்டல் பகுதி: தொடும் உணர்ச்சி, சூடு, குளர்ச்சி, தசைகளின் இயக்கம் ஆகியவை இதனுல் உணரப்பட்டு விளக்கப்படுகின்றன. இதன் கீழ்முடிவில் சுவை உணரப்படு கிறது.

டெம்போரல் பகுதி (The temporal lobe): இது ஒலியை அறியும் பிரதேசமாகும்.

ஆக்ஸிபிட்டல் பகுதி (The occipital lobe): இது பார்வைக் குரியது.

நடுமூளை (The midbrain or mesencephalon): இது குட்டை யாகவும் ஒடுங்கியும் தூண்போன்றும் உள்ள மூளையின் பகுதியா கும். இதன் குறுக்கே பெருமூளை நீர்க்குழாய் (Cerebral aqueduct) செல்கிறது. இதற்கு முன்புறம் நடுமூளையின் பெரும் பகுதி உள்ளது.

பான்ஸ் (The pons): இது நடுமூளைக்குக் கீழ்ப்புறமுள்ளது. முகுளத்துக்கு மேலே அல்லது முன்புறம் உள்ளது.

முகுளம்: இது தண்டுவடத்தின் மேல்பாகம் எனலாம். இது சுமாராகக் கூருருளை போன்றுள்ளது. மேலே அகன்றுள்ளது.

மூளையின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலிருந்தும் 12 நரம்புகள் செல்கின்றன. இவற்றின் பெயர் முன்புறமிருந்து பின்புறம்வரை வருமாறு : 1. வாசனை அறியும் நரம்பு. 2. பார்வை நரம்பு 3. பார்வைக் கட்டளை Oculomotor) 4. கண்ணுருண்மை நரம்பு (Trachlear). 5. டிரைஜிமினல் (Trigeminal). 6. அப்டுஸென்ட் (abducent) 7. ஃபேசியல் (Facial). 8. அக்கௌஸ்டிக் (Acoustic or auditory). 6. கிளாஸோஃபாரான்ஜியல் (glossopharyngeal). 10. வேகஸ். 11. அக்ஸெஸரி (accessory) 12. ஹைப்போக்ளாஸல் (Hypoglossal) என்பன. இவை பல உணர்ச்சி நரப்புகளையும் கட்டளை நரம்புகளையும் உடையவை. இவற்றுள், சுரப்பிகளைத் தூண்டும் நரம்புகளும், இரத்தக் குழாய்களை அகலச் செய்யும் நரம்புகளும் உள்ளன.

சிறுமூளை : இது மூளைத் தண்டுக்குப் பின்னால் உள்ளது. இதில் சிறுமூளை அரைக்கோளங்களும், இடையில் நீண்ட புழுப் போன்ற ஒரு அமைப்பும் இருக்கின்றன. இதிலுள்ள பல நரம்புகள் இதன் மேற்புறம் வெண்மையாக இருக்கிறது.

சிறுமூளை நம் விருப்பத்தால் நடைபெறும் இயக்கங்களைச் செய்விக்கிறது. ஆயினும் இவற்றை இது தொடக்கி வைப்பதில்லை. இதற்குத் தீங்கு நேர்ந்தால் நடை முதலியன ஒழுங்காக நடைபெறுவதில்லை. இவ்வாறு நமது விருப்பத்தின்படி இயங்கும் தசைகள் ஒழுங்காக இயங்காமைக்கு 'அடாக்ஸியர்' (ataxia) என்று பெயர். எனவே சிறுமூளை ஒரு வேலை செய்ய இயங்கும் பல தசைகளும் ஒற்றுமையுடன் ஒன்றுபட்டு இயங்க உதவுகிறது.

மூளை, தண்டுவடத்தின் சவ்வுகள் (The Membranes (meaninges) of the Brain and Spinal (Cord) : மைய்ய நரம்பு மண்டலம் ஒன்றுக்குள் ஒன்றுக மூன்று சவ்வு உறைகளுள் அமைந்துள்ளது. இம்மூன்றிலும் வெளியே உள்ள உறை மிகவும் திண்ணமாகவும், கடினமாகவும் உள்ளது. எனவே இதற்கு 'டூராமேடர்' (Dura matter-Lordmother) என்று பெயர். எல்லாவற்றிற்கும் உட்புறம் உள்ள சவ்வு மிகவும் மென்மையானது. இது மூளை, தண்டுவடம் ஆகியவற்றின் மேற்பரப்பினை ஒட்டியிருக்கிறது. இதற்குப் 'பையமேடர்' (Pia matter-tender mother) இவ்விரண்டிற்கும் இடையிலுள்ள சவ்வு 'அரக்னய்டு' எனப்படும்.

டூராமேடரில் இரு அடுக்குகள் இருக்கின்றன. வெளியடுக்கு மண்டையோட்டுக்கு உள்ளுறை (Lining) போன்றுள்ளது.

உள்ளடுக்கு நரம்புகளுக்குப் பாதுகாப்பு உறையாக அமைந்திருக்கிறது. இதில் பெரிய இரத்தக் குழாய்கள் இருக்கின்றன. டூராமேடருக்கும் 'அரக்னொய்டு'க்கும் இடையில் உள்ள ஒடுங்கிய இடத்துக்கு 'ஸப்டூரல் இடம்' (Subdural space) என்று பெயர். அரக்கனொய்டுக்கும் 'பையமேடருக்கும் இடையில் மெல்லிய வலைப் பின்னல் இருக்கிறது. இது 'ஸெரிப்ரோ ஸ்பைனல் திரவம்' என்னும் மெல்லிய (thin) திரவத்தால் நிரம்பியுள்ளது. இதில் கீழ்க்கண்ட பொருள்கள் இருக்கின்றன.

புரதம், குளூகோஸ், கால்சியம், பொட்டாசியம், சோடியம் குளோரைட், பைகார்பனேட், இன்ஆர்கானிக் ஃபாஸ்ஃபேட்.

இந்தத் திரவத்தில் செல்கள் மிகவும் குறைவாக காணப்படுகின்றன. இது, பாதுகாப்பிற்காக உள்ளது. மென்மையான நரம்பு அமைப்புக்களைப் பாதுகாக்கிறது. மூளையினுள் இத் திரவத்தால் நிரம்பிய 4 வெற்றிடங்களைக் (Hollow Spaces) காணலாம். இவற்றிற்கு 'வென்ட்ரிக்கிள்கள்' என்று பெயர்.

நம் விருப்பத்திற்குட்படாத நரம்பு மண்டலம்
(The autonomic Nervous System)

இருதயத் துடிப்பு, சீரணப் பாதையின் அசைவுகள், சிறு இரத்த நாளங்களின் பரிமாணம் சிறுநீர்ப்பை சுருங்குதல் முதலிய பல செயல்களும் நம் விருப்பத்திற்குட்பட்டு நடப்பதில்லை. இத்தகைய அனிச்சை நரம்பு மண்டலத்தின் கட்டளை நரம்புகள், நடு மூளையிலிருந்து, தண்டுவடத்தின் ஸேக்ரல் பகுதி (Sacral region) வரை உள்ள இடத்தில் பல மட்டங்களில் செல்களின் தொகுதிகளிலிருந்து எழுகின்றன. ஒவ்வொரு அனிச்சை நரம்புப் பாதையிலும் இரு நரம்புகள் இருக்கின்றன. 1. ஆக்ஸன் இதற்கு (Pre ganglonic fibre) ப்ரீ காங்க்ளியானிக் இழை எனப் பெயர். இதன் செல் உடல் மைய்ய நரம்பு மண்டலத்திலிருக்கிறது. 2. காங்க்ளியானிக் இழைக்குப் பின்னுள்ள போஸ்டு காங்க்ளியானிக் இழை (Post ganglionic fibre)

அனிச்சை நரம்பு மண்டலத்தின் செயல்கள் : இதன் பரிவு நரம்புப் பிரிவு (Sympathetic division) பல அமைப்புக்களைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. இருதய ஆக்ஸிலிரேட்டார (Cardiac accele rator) நரம்பின் மூலமாக இது இருதயத் துடிப்பை அதிகரிக்கச் செய்கிறது. ஸ்பலான் சினிக் நரம்புகள் மூலம் இது குடற்பாதையின் இயக்கத்தைத் தடுக்கிறது. வயிற்றிலுள்ள சிறு தமனிகளின் நலத்தைக் காக்கிறது. கல்லீரல் மூலமாகக் க்ளைகோஜனிலிருந்து

குளுகோஸ் செய்யும் திறனை விரைவுபடுத்துகிறது. அட்ரெனல் மெடுல்லாவிலிருந்து அட்ரெனலைச் சுரக்கச் செய்கிறது. கண் பார்வையை அகலச் செய்கிறது. தோலில் உள்ள நரம்புகளில் உள்ள பரிவு இழைகள், கட்டளைத் தூண்டுதல்களை வியர்வைச் சுரப்பிகளுக்கும் அனுப்புகின்றன.

பழகிய அனிச்சைச் செயல் (Conditioned Reflex) :

புதிதாய்ப் பிறந்த நாய்க்குட்டிக்குச் சிறிது பால் கொடுத்தால் அதற்கு உமிழ்நீர் ஊறுகிறது. பால் வந்தவுடன் சுவை மொட்டுக்கள் தூண்டப்படுவதால் இது நிகழ்கிறது. இது சாதாரண அல்லது பழக்கமற்ற அனிச்சைச் செயலாகும். (Simple or unconditioned Reflex) இது இயற்கையாகவுள்ள அனிச்சைச் செயல். இனி நாய் வளர வளர அதற்குப் பால் குடித்துப் பழக்கம் ஏற்படுகிறது. அப்பொழுது அது பாலைப் பார்த்தவுடனே அதச்கு வாயில் உமிழ்நீர் ஊறுகிறது. இம் மாதிரி பழக்கத்தின் காரணத்தால் ஏற்படும் அனிச்சைச் செயல் பழகிய அனிச்சைச் செயல் (Conditioned reflex) எனப்படும்.

தூக்கம் :

நலமாக இருக்கும் போது தூங்குகையில் உடலின் வேலைகள் மிகவும் மெதுவாக நடைபெறுகின்றன. இதயத் துடிப்பின் எண்ணிக்கை நிமிடத்துக்கு 10 முதல் 30 வரை குறைகிறது. இரத்த அழுத்தம் சுமார் 20 மி. மீ. உயரம் குறைகிறது. சிறுநீரின் அளவும் குறைகிறது. பொதுவாக கண்கள் மேல் நோக்கி உருள்கின்றன. கண்ணின் பாவை (Pupil) சுருங்குகிறது. ஆனால் சீரண நீர்கள் அதிகம் சுரக்கின்றன.

தூக்கம் குறைவதால் தீமை ஏற்படுகிறது. வயதுக்கு ஏற்ற வாறு எவ்வளவு நேரம் உறங்கவேண்டும் என்பது கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

பிறந்த குழந்தை	18—20	மணி	நேரம்
வளரும் குழந்தைகள்	10—12	,,	,,
வாலிபர்கள்	6—9	,,	,,
வயதானவர்கள்	5—7	,,	,,

தூக்கம் வருவதற்கு நன்கு பழகிய இடம் உதவுகிறது. இது ஒருவகை பழக்கப்பட்ட அனிச்சைச் செயலாக உதவுகிறது. வெதுவெதுப்பான அறையும், வெளிச்சம் வராமல் இருட்டாக இருப்பதும், நல்ல படுக்கையும் மன அமைதியும் தூக்கத்தை எளிதிலும் விரைவிலும் வரச் செய்கின்றன.

26. பல்வேறு நோய்களின்போது கொடுக்கத்தக்க உணவு

நோயுற்றிருக்கும்போது, சில உடலுறுப்புகள் கெட்டிருப்பதால், சாதாரண நாட்களில் உண்ணப்படும் உணவைச் செரிப்பதற்குச் சிரமம் ஏற்படுகிறது. ஆகையால், வெவ்வேறு வகையான நோய்களுக்கு ஏற்றபடி வெவ்வேறு உணவு உண்பதால் நோயைப் போக்குவதற்கு மிகவும் உதவியாக இருக்கும். நோயைத் தடுக்கும் ஆற்றல் ஓரளவு நமது உடலில் இருக்கிறது. மருந்து உட்கொள்வதால், இவ் வாற்றலுக்கு மேலும் உதவி கிடைக்கிறது. உணவிலும் கண்காணிப்பு இருக்குமாயின், நோய் விரைவில் குணமாகிவிடும். ஆகையால், ஈண்டுச் சில சாதாரண நோய்களுக்குக் கொடுக்கத்தக்க உணவுகளைப் பற்றி ஆராய்வோம்.

நம் நாட்டில், பழைய காலத்திலிருந்தே, ஆயுர்வேத முறைப்படி பல மருத்துவர்கள் மருத்துவம் செய்துவருகின்றனர். இவர்கள் மருத்துவம் செய்யும்போது, நோயாளிகளைப் பெரும்பாலும், பத்தியம் இருக்கச்செய்து பட்டினிபோடுகிறார்கள். வெறுங்கஞ்சியைமட்டும் குடித்துக்கொண்டு நோயாளிகள் பல நாட்களைக் கழிக்கவேண்டியிருக்கிறது. சில நோய்களுக்கு அவர்கள், பால்கூடச் சேர்த்துக் கொள்ளக் கூடாது என்கிறார்கள். இதன் விளைவாக நோயாளி, குணமடைந்த பிறகு மிகவும் மெலிந்தும் வலுவின்றியும் காணப்படுகிறான். சில சமயங்களில், உணவுப் பொருளில் சேரவேண்டிய முக்கிய சத்துக்கள் எல்லாம் சேராததால், பல்வேறு நோய்கள் உண்டாகத் தொடங்குகின்றன. தனிக் கஞ்சியையே குடிப்பதால், புரதம், கொழுப்பு, உலோகச்சத்து, வைட்டமின்கள் முதலியவற்றின் குறைவு ஏற்படுகிறது. ஆகையால், இச் சமயங்களில், எளிதில் செரிக்கக் கூடியதும், போதிய உஷ்ண அளவு எண்களும் தேவையான சத்துக்களும் கிடைக்கக் கூடியதுமான உணவு உட்கொள்ள வேண்டும். ஆங்கில முறையைப் பின்பற்றும் (allopathy) மருந்துவர்கள் இம்மாதிரியாகத்தான் மருத்துவம் செய்கிறார்கள்.

ஒரே மாதிரியான உணவு எல்லா நோயாளிகளுக்குப் பொருந்துதாது. சில குறிப்பிட்ட நோயாளிகளுக்குத் தேவை

யான உணவுத் திட்டத்தை நாம் தயாரிக்கும்போது அவ்வுணவுத் திட்டத்தினுல் மாத்திரமே நோயைத் தீர்த்துவிடலாம் என்று கருதக்கூடாது. ஏற்ற உணவு கொடுப்பது, விரைவில் நோயைத் தீர்க்க உதவுகிறது. காய்ச்சல் நீரிழிவு, இரைப்பை நோய், குடல்நோய், இரத்த ஓட்டம் பற்றிய நோய் கழிவுப் பொருள்களை வெளியேற்றும் உறுப்புகள் பற்றிய நோய் முதலியன ஏற்படின், உணவைக் கட்டுப்படுத்துவது, ஓரளவு நன்மை பயக்கும். எந்த நோயாளியின் பொருட்டும், ஏற்ற உணவுத் திட்டத்தைத் தயாரிக்கு முன்னர், அடியிற்கண்டவைகளை நினைவிற் வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

(1) ஏதேனும் ஓர் ஏற்ற திட்டத்தின்படி, உணவுத் திட்டத்தைத் தயாரிக்க வேண்டும். எந்தெந்த உணவுகள் நீக்கப்பட வேண்டுமோ, அவற்றைத் தெளிவாகத் தெரிவித்துவிட வேண்டும்.

(2) எந்த உணவையும் சேர்த்துக் கொள்ளச் சொல்லு முன்பு, நோயாளி அதை விரும்புகிருனு என்பதையும், அதை உண்பதால் நோயாளிக்குக் கேடு ஏற்படாதா என்பதையும் கவனிக்க வேண்டும்.

(3) சரியான காரணமில்லாமல், எந்த உணவுப் பொருளையும் நீக்கும்படி சொல்லக்கூடாது.

(4) நோயாளியின் சுவையையும் விருப்பத்தையும் கருத்திற்கொண்டு உணவுத் திட்டம் அமைப்பது மிகவும் முக்கியமானது. நோயாளி ஏதாவது ஒரு பொருளை மிகவும் விரும்பினுல், அதை உண்பதால் கேடு ஒன்றும் நேராதாகில், அவ்வுணவுப் பொருளைக் கட்டாயம் கொடுக்க வேண்டும்.

ஏதேனும் ஓர் உணவு நோயாளியின் உடல் நிலைக்கு ஒவ்வாதிருப்பின், அதைக் கொடுக்கக் கூடாது. சில நாட்களுக்குப் பின் அதைச் சிறிதளவில் கொடுத்து, உடலுக்கு ஒத்துவருகிறதா என்று பார்க்க வேண்டும். அப்பொழுது அது கேடின்றி நன்ருகச் செரிப்பதாலுல் சிறிது சிறிதாக அதன் அளவைக் கூட்டிக் கொள்ளளலாம்.

(6) உணவு மாற்றத்தை மெல்ல மெல்லச் செய்ய வேண்டும்.

(7) உணவுத் திட்டத்தைத் தயாரிக்கு முன்னர், நோயாளியின் பழக்க வழக்கங்கள், சுவை, வேலை முதலவைகளை நன்கு அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.

இனி, மேற்கூறியவைகளைக் கருத்திற்கொண்டு, சில நோய்களுக்கேற்ற உணவுத் திட்டங்களை ஈண்டுக் குறிப்பிடுவோம் :

1. காய்ச்சலுக்கேற்ற உணவு : பல காரணங்களால் காய்ச்சல் ஏற்படலாம். காய்ச்சலின்போது உடலில் மிகுந்த வெப்பம் ஏற்படுகிறது. பழங்காலத்தில், நம் நாட்டில், காய்ச்சல் அடிக்கும்போது நோயாளிக்கு ஒரு உணவும் கொடுக்காமலிருந்து வந்தனர். அரிசிக் கஞ்சியின் தெளிவு நீர் மாத்திரம் கொடுக்கப்பட்டு வந்தது. 'லங்கணம் பரம ஔஷதம்'—அதாவது பட்டினியே சிறந்த மருந்து-என்ற பழமொழி இந் நாட்டில் மிகவும் பழக்கத்திலுள்ளது. இதன்படி, காய்ச்சலுள்ளவர்கள், இரண்டு மூன்று நாட்கள் ஒன்றும் உண்ணுமல் இருந்து வந்தனர். உடலில் வளர்சிதை மாற்றம் (metabolism) நடைபெறும் பொழுது, உயிரகத்தின் சேர்க்கையால் வெப்பம் வெளிப்படுவதால், காய்ச்சலின் பொழுது நல்ல உணவு உண்டால், வெப்பம் மிகுதியாகிக் காய்ச்சல் அதிகமாகுமென அவர்கள் கருதியிருக்கலாம்.

நம் பாரத நாட்டில் மட்டும் இவ்வாறு நடக்கவில்லை. ஐரோப்பிய நாடுகளிலுங்கூட இவ்வாறு நடந்து வந்தது. 'ஹிப்போக்ரேட்டஸ்' (Hippocrates) என்ற மருத்துவர் முதன் முதலில் காய்ச்சலுள்ளவர்களுக்கு மிகவும் நீர்த்தன்மையான பார்லிக் கஞ்சியையும் திராட்சை மதுவையும் (wine) கொடுத்து வந்தார். இதன் பிறகு பல நூற்றுண்டுகள் வரையில் ஐரோப்பாவில் இந்த உணவையே கொடுத்து வந்தார்கள். இதன் பிறகு, 'ப்ருஸேய்ஸ்' (Broussais) என்ற அறிஞர், இதை ஒப்புக்கொண்டு, 'குடலிலுள்ள சிலேட்டுமப் படலத்தின்' எரிச்சலினுலேயே காய்ச்சல் உண்டாகிறதென்றும், எனவே, மிகவும் குறைந்த அளவில் உண்பதே நல்லது என்றும் கூறினர். ஆனுல், இவர் கூற்றுச் சரியன்று. இவருடைய காலத்திலேயே இருந்த ப்ரௌன் (Brown) என்ற மருத்துவர், இவருக்கு எதிராக தமது கருத்தை வெளியிட்டு காய்ச்சலுள்ளவர்களுக்கு நன்ருக உணவு கொடுக்கவேண்டுமென்று கூறினர். 19ஆம் நூற்றுண்டின் நடுப்பகுதியில் 'க்ரேவ்ஸ்' (Graves) என்ற பெரியார், பல பரிசோதனைகளுக்குப்பின், காய்ச்சல் உள்ளபோது, நோயாளிகளுக்கு உணவு கொடுக்காமலிருப்பதைக் காட்டிலும், அவர்களுக்கு ஏற்ற

முறையில் உணவு கொடிப்பதுதான் சிறந்தது எனக் கூறினர். அதுமுதல் மேலைநாட்டு மருத்துவர்கள் நோயாளிகளுக்குப் பால், ரொட்டி முதலியவற்றைக் கொடுப்பதை ஆதரிக்கிறார்கள்.

இக் காலத்தில் மேலை நாடுகளில், காய்ச்சலுள்ளவர்களுக்குத் திரவ வடிவத்திலோ, சிறிது நெகிழ்ந்த திடப்பொருள் வடிவிலோ, வயிறு நிரம்ப உணவு அளிக்கப்படுகிறது. இரைப்பையில் ஏதாவது கோளாறு இருக்குமானால், இதை மாற்றிக் கொடுக்கிறார்கள். காய்ச்சலின்போது உணவு கொடுப்பதைப் பற்றி ஆராய்ந்து, அறிஞர்கள் பின்கண்ட முடிவுகளுக்கு வந்துள்ளனர். (1) போதிய அளவு உணவு கொடுப்பதால், உடலின் உஷ்ணம் கூடுவதில்லை. (2) எளிதில் சீரணமாகும் உணவுப் பொருள்கள், காய்ச்சலில்லாதபோது சீரணமாவது போலவே காய்ச்சலுள்ளபொழுதும் சீரணமாகின்றன.

காய்ச்சலின்போது வளர்-சிதை-மாற்றம் (metobolism) மிகுதியாக ஏற்படுகிறதென்பது நிரூபிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதற்கேற்பத் தேவையான உஷ்ண எண்களிலும் மாருதல்கள் ஏற்படுகின்றன. உடல் நலமுள்ள ஒரு மனிதன், ஒன்றும் உண்ணுமல் படுத்திருந்தாலுைல், அவனுக்குத் தேவையான உஷ்ண அளவு எண்கள், அவனுடைய உடலிலுள்ள கொழுப்பு, புரதம் இவற்றின் மூலம் பெறப்படுகின்றன. 'பெனிடிக்ட்' (Benedict) என்ற அறிஞர், ஒன்றும் உண்ணுதிருக்கும் உடல் நலமுள்ள ஒருவரின் வளர்-சிதை-மாற்றத்தைக் கணக்கிட்டார். ஏழு நாட்களுக்கான உஷ்ண அளவு எண்களைத் தெரிந்து கொண்டு, அதனின்றும் கணக்கெடுத்ததில், நாளுக்குச் சராசரி 1690 உஷ்ண அளவு எண்கள் தேவைபட்டதென்பது தெரிய வந்தது. இவ்வுஷ்ண அளவு எண்கள் உடலிலிருந்து 139·8 கிராம் கொழுப்பு, 69·5 கிராம் புரதம், 23·6 கிராம் மாவுப் பொருள் ஆகியவற்றை எடுத்துக் கொள்வதால் கிடைத்தன. கொழுப்புத்தான் முக்கியமாக எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டது. இதனுல் உடலின் எடை குறைந்து காணப்பட்டது. இதே சமயம் தசைகளிலுள்ள புரதம் செலவழிந்து விட்டதால் வலுக் குறைவும் ஏற்பட்டது.

ஷாபர் (Shaffer) என்பவரும், கோல்மன் (Coleman) என்பவரும் நச்சுக் காய்ச்சலின்பொழுது, உடலின் எடையில் ஒரு

கிலோ கிராமுக்கு 40 உஷ்ண அளவு எண்கள் வீதம், உஷ்ண சக்தி செலவாகுவதாகக் கூறியுள்ளனர். மேலும், உடலின் வெப்ப 104° பாரன் ஹீட்டாக இருக்கும்போது அடிப்படை வளர்-சிதை மாற்றம் (basal metabolism) 40-50 சதவீதம் கூடுகிற தென்றும் கூறியுள்ளனர். அதாவது, ஒவ்வொரு டிகிரி வெப்பம் கூடும்போதும் வளர்-சிதை-மாற்றத்தின் வேகம் 8 சதவீதம் கூடுகிறது. ஆகவே, அப்பொழுது உஷ்ண அளவு எண்களின் தேவையும் கூடுகிறது. இந்தப் பரிசோதனைகளின் அடிப்படையில், இக் காலத்தில் மேலை நாடுகளில் காய்ச்சலின்பொழுது, கீழ்க்கண்ட கொள்கைகளின்படி உணவு கொடுக்கப்படுகிறது :

(1) போதிய புரதம் கொடுக்கப்பட வேண்டும். அதாவது. 307 முதல் 350 உஷ்ண அளவு எண்கள்வரை தரவல்ல 75—87·5 கிராம் புரதம் போதியதாகக் கருதப்படுகிறது.

(2) அதிகப்படியான, உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கக் கூடிய உணவு கொடுக்கப்பட வேண்டும். அதாவது, ஒவ்வொரு கிலோகிராம் உடலெடைக்கும் 80 அளவு உஷ்ண எண்கள் கிடைக்கும்படி உணவு கொடுக்கப்பட வேண்டும்.

(3) மொத்த உஷ்ண அளவு எண்களில் 50—60 சதவீதம் மாவுப்பொருள்மூலம் கிடைக்கவேண்டும்.

பால், முட்டை ஆகியவற்றின் மூலம் புரதச் சத்தைப் பெறுவது நல்லது. 60 அவுன்ஸ் பால்மூலம் 60 கிராம் புரதம் கிடைக்கிறது. 3 முட்டைகளிலிருந்து 18 கிராம் புரதத்தைப் பெறமுடியும். மாவுப் பொருளைச் சர்க்கரையின் வடிவில் பெறலாம். சர்க்கரையைப் பால், ஆரஞ்சு, அன்னாசி முதலிய பழங்களுடன் சேர்த்துக் கொடுக்கலாம். அரிசி, ஓட்ஸ், ஸெமோலினா ஆகியவைகளாலான, சிறிது கட்டியான கஞ்சியின் மூலம், மாவுப் பொருளைக் கொடுக்கலாம். பகற் பொழுதில் இரண்டு மணிக்கு ஒரு முறையும், இரவில் நான்கு மணிக்கு ஒரு முறையும் உணவு கொடுக்கவேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டாக, 'ஹட்சி' சனுடைய உணவுக்கலைப் புத்தகத்திலிருந்து (Hutchison's food and the principles of dietetics) நச்சுக் காய்ச்சலுக்குக் (typhoid fever) கொடுக்கப்பட்டுள்ள உணவுத் திட்டத்தை அடியிற் காணலாம்,

நச்சுக் காய்ச்சலுக்கு உயர்ந்த உஷ்ண அளவு எண்களைப் பெறத்தக்க உணவுத் திட்டம்

நேரம் — உணவு	மாவுப் பொருள் கிராம்	புரதம் கிராம்	கொழுப்பு கிராம்	உஷ்ண அளவு எண்கள்	மொத்த மாவுப் பொருள் கிராம்	மொத்த புரத அளவு கிராம்	மொத்தக் கொழுப்பு கிராம்	மொத்த உஷ்ண அளவு எண்கள்
காலை 7 மணி								
8 அவுன்ஸ் பால்	10	7·2	8·8	152				
½ ,, ,,	10	1·0	2·5	70	20	8·2	11·3	222
9 மணி								
முட்டை (வெண்ணெயுடன்)	—	6·8	7·0	92				
1 அவுன்ஸ் ரொட்டி	15	2·0	—	70				
½ ,, உலர்ந்த ஓடஸ் மாவு	10	1·5	1	59				
8 ,, பால் (கஞ்சி, தேநீர் முதலியவற்றிற்கு)	10	7·2	8·8	152	35	17·5	16·8	373
11 மணி								
1 அவுன்ஸ் ஆரஞ்சுச்சாறு (சர்க்கரையுடன்)	10	—	—	41				
1 ,, பிஸ்கட்	20	2	5	140	30	2	5	18

நேரம் — உணவு	மாவுப் பொருள் கிராம்	புரதம் கிராம்	கொழுப்பு கிராம்	உஷ்ண அளவு எண்கள்	மொத்த மாவுப் பொருள் கிராம்	மொத்தப் புரதம் அளவு கிராம்	மொத்தக் கொழுப்பு கிராம்	மொத்த உஷ்ண அளவு எண்கள்
பிற்பகல் 11 மணி								
3 அவுன்ஸ் வெள்ளை மீன்	—	10	—	61				
4 ,, பால்	5	3·5	4·4	76				
3 ,, மசித்த உருளைக்கிழங்கு	15	—	—	61				
2 ,, பால் சேர்த்த மீனின் சாரம் (Blancmange)	10·5	2	2	70	30·5	20·6	6·4	268
பிற்பகல் 3 மணி								
4 அவுன்ஸ் பால் [தேநீர் முதலியவற்றிற்கு]	5	3·6	4·4	76				
1½ ,, வெள்ளை ரொட்டி	22·5	3·0	—	105				
,, தேன் சர்பத் அல்லது பழப்பாகு [விதையின்றி]	10	—		41	37·5	6 0	4 4	222
மாலை 5 மணி								
8 அவுன்ஸ் பால்	10	7·2	8·8	15				
½ ,, ஓவல்டின் அல்லது போர்ன்விட்டோ	10	4 0	1	57	0	9·2	9·8	209

இரவு 7 மணி								
ஒரு முட்டை [சிறிது கொதிக்க வைத்தது]	—	6·6	7	92				
1 அவுன்ஸ் ரோஸ்ட்	15	2	—	70				
4 ,, ஆரஞ்சு சாறு	10	—	—	41				
8 ,, பால் [ஜங்கட் வடிவில்] [Junket]	10	7·2	8·8	152	35	16 0	15.8	355
இரவு 9 மணி								
9 அவுன்ஸ் பால்	10	7·2	8 8	152				
½ ,, ஓவல்டின் அல்லது போர்ன்விட்டா	10	2	1	57				
½ ,, பிசுகட்	10	1	2·5	70	30	10 2	12·3	279
ஒரு நாளுக்கு வேண்டிய பிற பொருள்கள் :								
8 அவுன்ஸ் சர்க்கரை					83	—	—	348
8 ,, வெண்ணெய்					—	—	72	660
8 ,, கட்டிப் பாலாடை (40% உள்ளது)					1·5	1·5	55	335
மொத்தம்					3·245	91·8	188·8	3452

உஷ்ண அளவு எண்கள் போதவில்லையானால் சர்க்கரையையும், கொழுப்புப் பொருளையும் கூட்டிக்கொள்வதால் அவைகளைப் பெறலாம். மிகுந்த அளவு புரதம் கிடைப்பதற்கு முட்டை, பால் முதலியவற்றைக் கொடுக்கலாம்.

இம்மாதிரியான உணவு கொடுத்தால் உணவு முழுவதும் நன்ருகச் செரிக்கப்படுகிறதா என்பதை கவனிக்க வேண்டும். சீரணம் சரிவர நடைபெறவில்லையானால், அதற்குத் தகுந்தபடி உணவின் அளவைக் குறைக்க வேண்டும். இம்மாதிரி, உணவு கொடுப்பதால், உடல் நோய் வருவதற்கு முன்னிருந்தது போன்று வலுவுள்ளதாகவும், மெலியாமலும் இருக்கும். சில நாட்கள் மட்டுமே இருக்கும். காய்ச்சலின் பொழுதுங்கூட 2000 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கத்தக்கவாறு உணவு கொடுக்க வேண்டும். பசி எடுக்கும்போது மீனும், மாமிசமும் கொடுக்கலாம். ஆனால் வாதத்தைச் சேர்ந்த காய்ச்சல் இருக்கும்போது மாமிசத்தையும், மாமிச சாரத்தையும் கொடுக்கக் கூடாது.

ஹட்சிசனது, மேற் கூறப்பட்ட உணவுக் கொள்கையைக் கண்டு நம் நாட்டினர் பலருக்கு மிகவும் வியப்பும் அச்சமும் உண்டாகலாம். இதுபற்றிய எனது சொந்த அனுபவத்தை ஈண்டுக் கூறுகிறேன்.

சில ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் எனக்கு நச்சுக்காய்ச்சல் வந்தது. ஐந்து நாட்கள்வரை ஆங்கிலமுறை வைத்தியம் (allopathic) நடந்து வந்தது. பார்லி கஞ்சி, குளுகோஸ், ஹார்லிக்ஸ் இவற்றுடன் சிறிதளவு பால் சேர்த்துக் குடிக்குமாறு டாக்டர் கூறியிருந்தார். உடல் மிகவும் வலுவிழந்துவிட்டது. மிகவும் களைப்பு மேலிட்ட காரணத்தால், கஞ்சி குடித்துக் கொண்டிருக்கும்பொழுதே, தன்னுணர்வு இழந்து மயக்கம் போல வந்துவிட்டது. சிறிது நேரத்தில் நிலைமை சற்றுத் திருந்தியது. பிறகு அங்கிருந்த ஒரு ஹோமியோபதி மருத்துவரை வரவழைத்தோம். அவர், பி.ஏ., எம்.பி.பி.எஸ் தேறி, 10, 12 ஆண்டுகள்வரை, அல்லோபாதி முறையில் மருத்துவம் செய்தபின்னர் ஹோமியோபதி முறைப்படி மருத்துவம் செய்ய முற்பட்டிருந்தார். அவர் தனது புதிய முறைப்படி எனக்கு மருத்துவம் செய்யலுற்ருர். காய்ச்சல் 103° இருந்தது. அவர் மேற்கூறிய உணவுடன் இட்டலியும் உண்ணுமாறு கூறினுர். எங்களுக்கு இட்டலியுண்ண மிகுந்த அச்சமாக இருந்தது. ஆனுல் அவர் கட்டாயம் உண்ணுமாறு வற்புறுத்தினுர். பிறகு அவர் கூறியவாறே இட்டலியை உண்ணத் தொடங்கினேன்.

முதலில் ஓர் இட்டலிதான் உண்ணமுடிந்தது. பிறகு மெல்ல மெல்லக் காலையும் மாலையும் 3 இட்டலிகள் உண்ணத் தொடங்கி விட்டேன். இவற்றுடன் பால் சேர்த்த பார்லி கஞ்சி, காப்பி, குளுகோஸ், ஹார்லிக்ஸ், ஆரஞ்சுச் சாறு, முதலியனவும் கொடுக்கப்பட்டன. காய்ச்சல் வழக்கம்போல் 103°—104°F இருந்துவந்தது. இதற்குமேல் ஏறவில்லை. நல்ல உணவு உண்பதால் உடலில் களைப்பு ஏற்படவில்லை; காய்ச்சல் நீங்கிக் குணமடைந்ததும், உடலின் எடை முன்போன்றே, குறைவின்றி இருந்தது. வெறும் நீர் உணவு மட்டும் உண்டுவந்திருந்தால், காய்ச்சல் நீங்கிய பின்பும், ஒருமாதம்வரை, அதன் விளைவு உடலில் நன்கு இருந்திருக்கும். நடப்பதற்கு மிகவும் கஷ்டமாக இருந்திருக்கும். எமது இந்த அனுபவத்தால், காய்ச்சலிருக்கும் போது உணவு போதிய அளவு கொடுப்பது நல்லதெனவே தோன்றுகிறது.

இதந்தாலும், அசீரணம் ஏற்படும் அளவிற்கு மிகவும் கூடுதலாகத் திடப்பொருளைக் கொடுக்கக்கூடாது என்பதை நாம் நினைவில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். நம் நாட்டில், காய்ச்சலிருக்கும்போது, ரொட்டி, இட்டலி, பால் கலந்த பார்லி அல்லது குருணைக் கஞ்சி, ஆரஞ்சுச்சாறு, ஓவல்டின், காப்பி, ஹார்லிக்ஸ் குளுகோஸ் முதலியவைகளைக் கொடுக்கலாம். இரண்டு மணி நேரத்திற்குப் பதில் மூன்று மணி நேரத்திற்கொரு முறை, வயிறு நிரம்பக் கொடுக்காமல், சிறிது குறைவாகக் கொடுப்பது சிறந்தது. எமது கருத்துப்படி கீழ்க்கண்டவாறு உணவு கொடுப்பது உகந்ததாகும்:

காலையில் 7 மணிக்கு: சிறிது கூடுதலாகப் பால் சேர்த்துக் காப்பி அல்லது ஓவல்டின் கொடுக்கலாம். இத்துடன் சிறிது பிஸ்கட், ரொட்டி அல்லது இட்டலி கொடுக்கலாம். நெய் அல்லது வெண்ணெயையும் சிறிதளவு சேர்த்துக்கொள்ளலாம்.

10 மணிக்கு: பால் சேர்த்து ஹார்லிக்ஸ், குளுகோஸ் ஆகியவற்றைக் கொடுக்கலாம்.

பிற்பகல் 1 மணிக்கு: பால் சேர்த்துப் பார்லி அல்லது குருணைக் கஞ்சியும் சிறிது ரொட்டியும் கொடுக்கலாம்.

மாலை 4 மணிக்கு: சிறிது பிஸ்கட், ஓவல்டின், ஆரஞ்சுச் சாறு முதலியவற்றைக் கொடுக்கலாம்.

மாலை 7 மணிக்கு: பால் சேர்த்த பார்லி அல்லது சவ்வரிசி அல்லது அரிசிக் கஞ்சி, இட்டலி அல்லது ரொட்டி, சிறிது வெண்ணெய் அல்லது நெய் ஆகியவை கொடுக்கலாம்.

இரவு 10 மணிக்கு : ஹார்லிக்ஸ், அல்லது ஓவல்டின், குளுகோஸ் அல்லது சர்க்கரை சேர்த்துக் கொடுக்கலாம்.

காய்ச்சல் இருக்கும்போது புளி, மிளகாய் முதலியவைகளைச் சேர்த்துக் கொள்ளக்கூடாது. காய்ச்சலுள்ள நோயாளி ஒன்றும் செய்யாமல் படுக்கையிலே கிடப்பதால், அவருக்குத் தேவையான உஷ்ண அளவு எண்களில் சிறிது குறைவு ஏற்பட்டாலும், அதனால் மிகுந்த கேடு ஒன்றும் ஏற்படாது.

மேலை நாடுகளில் 'ஹிப்போக்ரேட்டஸ்' காய்ச்சலின்போது திராட்சை மதுவைக் கொடுக்கத் தொடங்கியதிலிருந்து அது ஒரு முக்கிய உணவாகக் கருதப்படலாயிற்று. 19ஆவது நூற்றுண்டின் நடுவில் 'டோட்' (Toad) என்பவர் சாராயத்தைப் (alcohol) பயன்படுத்துவது நன்மை பயப்பதாகக் கருதினர். அந் நூற்ருண்டின் இறுதிவரை, காய்ச்சலிருக்கும்போது 'பிராண்டி' (brandy) கொடுப்பது வழக்கமாகிவிட்டது. ஒன்று, இரண்டு அல்லது மூன்று மணி நேரத்திற்கொருமுறை பிராண்டி கொடுத்து வந்தார்கள். குழந்தைகளுக்குங்கூட இதே உணவைத்தான் கொடுத்து வந்தார்கள். ஆனல், இக்காலத்தில் சாராயத்தைப்பற்றி (alcohol) அறிஞர்கள் கருத்து மாறிவிட்டது. அதைக் கீழ்க்கண்ட சமயங்களில் கொடுக்கலாம்.

(1) நரம்புகளின் களைப்பால் உண்டாகும் தூக்கமின்மை, மனத்தில் ஏற்படும் தவருன எண்ணங்கள், நடுக்கம் ஆகியவைகள் ஏற்படும்பொழுது சாராயத்தைக் கொடுக்கலாம். சாராயம் மூளையைத் தாக்கித் தூக்கமின்மையைப் போக்கி நோயாளியைத் தூங்கச் செய்கிறது. நோயாளிக்குச் சாராயம் குடிக்கும் வழக்கம் இல்லாவிட்டால் ½ அவுன்ஸ் முதல் 1 அவுன்ஸ்வரை விஸ்கி (whiskhy) குடிப்பதால் தூக்கம் வந்துவிடும். ஆனல், வழக்கமான குடிகாரர்களுக்கு இதனுல் ஒரு பயனும் ஏற்படாது.

(2) இரத்த ஓட்டத்தின் குறைந்த வேகம், விரைவாக நாடி துடித்தல் (நிமிடத்திற்கு 120 அல்லது அதையும்விடக் கூடுதலாகத் துடிப்பது). நாடித்துடிப்பு ஒழுங்காக ஒரே வேகத்தில் இல்லாதிருத்தல் ஆகிய நேரங்களில் சாராயத்தைப் பயன்படுத்தலாம். மிகவும் கூடுதலாகச் சாராயம் குடிப்பதால் இரத்த அழுத்தம் (blood pressur) கூடுதலாகலாம்.

(3) வயிற்றுப்போக்கு, சீரணத் திறன் குறைவு முதலிய நேரங்களில் சிலர் சாராயத்தை அருந்துகிருர்கள். அசீரண

முள்ளவர்கள் சாராயம் அருந்துவதால், அதிக உணவை உட்கொள்ள முடியும். ஆனால், இது தீமையை விளைவிக்கும்.

(4) காய்ச்சலின்போது மிகுந்த உஷ்ணத்தைக் குறைப்பதற்குச் சாராயத்தைக் கொடுக்கலாம். ஆனால், உஷ்ணம் மிக விரைவாக, மிகவும் கூடாதவரை (அதாவது 108 வரை விரையில் கூடுவது) சாராயத்தைக் கொடுக்கக் கூடாது.

(5) சில சமயங்களில் சாராயம் உணவாகவும் கொடுக்கப்படுகிறது. உஷ்ண அளவு எண்களைக் கொடுப்பதில் இதன் மதிப்பு அதிகமாகும். ஒரு கிராம் சாராயம் மூலம் 7 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கின்றன. ஆனால், உடலில் இஃது உயிரகத்துடன் மிகவும் மெதுவாகவே சேர்ந்து எரிகிறது. ஒரு மணியில் 8 கிராம் சாராயம்தான் உயிரகத்துடன் சேர்ந்து எரிகிறது. இதன்மூலம் 56 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கின்றன. பழக்க மற்ற மனிதன் சிறிது சாராயம் குடித்தாலும் அவன் நினைவு தடுமாறுகிறது. இப் போதைப் பொருள்கள், குளிர் நாடுகளில்தான் மிகுதியாகப் பயன்படுகின்றன. பாரதம் போன்ற வெப்ப நாடு களில் இவைகள் தேவையில்லை.

நீரிழிவு நோய்க்கேற்ற உணவு

இந் நூற்றுண்டின் தொடக்கத்தில், இந் நோயாளிக்குக் கொடுக்கப்பட்ட உணவிற்கும், இப்பொழுது கொடுக்கப்படும் உணவிற்கும் வேறுபாடு உள்ளது. அப்பொழுது உணவில் 100-150 கிராம் புரதம், 250 கிராம் அல்லது அதைவிடக் கூடுதலான கொழுப்பு, மிகவும் குறைவான மாவுப் பொருள் ஆகியவை கொடுக்கப்பட்டு வந்தன. இதற்காகக் கொடுக்கப்பட்ட பலவித உணவுகளில் புரதம் கூடுதலாக இருந்தது. இம்மாதிரியான உணவினுல் நோயாளிகள் விரைவில் சலிப்படைந்துவிடுகிறுர்கள்.

சாதாரண உணவிற்குப் பதிலாக, மிகுந்த கவனத்துடன் நோயைப் போக்குவதற்குத் தகுந்த உணவை உட்கொள்வதால் இந்நோய் தீர்ந்து வந்தது. ஆனால், இந் நோய் கடுமையாக இருந்தபோது சில சமயங்களில் 'கோமா'வாக (coma) மாறி வந்தது. இதன்மீது கவனம் செலுத்தி, மருத்துவர்கள் உணவை மாற்றி, நாளொன்றுக்குக் கிடைக்கும் மாவுப் பொருளின் அளவை 100 கிராமிலிருந்து 20 கிராம்வரை குறைத்தனர். இந் நோயின் தொடக்க நிலையில் இம் மாறுதலினுல் தாகம் குறைந்தது. சிறுநீரில் சர்க்கரை காணப்படுவது நின்றது.

நோயாளியின் உடல் நலமும் முன்னேற்றமடைந்தது. ஆனால், இந் நோய், தீவிரமாக உள்ளவர்களுக்கு இதனால் ஒருவித நன்மையும் உண்டாகவில்லை. 'வான்நூர்டன்' (Van-Noordan) என்பவர், இந் நோய்க்கு ஒரு புதுவித உணவுத் திட்டத்தைத் தயாரித்தார். அவர் முட்டைகள், காய்கறிகள், வெண்ணெய் முதலியவை உள்ள உணவை இரண்டு நாட்கள் உண்ணச் சொன்னார். அதன் பிறகு ஒருநாள், நன்றாகச் சமைத்த ஓட்ஸ் மாவை 150 கிராம் உண்ணச் சொன்னார். அதன்பிறகு இரு நாட்கள் 200 கிராம் வெண்ணெய் உண்ணும்படி கூறினார். இவ்வுணவும் மிகுத்த சுவையுள்ளதாக இல்லை இதனால் சிறு நீரிலுள்ள சர்க்கரை குறைந்தது. ஆனால் மிகுந்த புரதமும் குறைந்த மாவுப் பொருளும் உள்ள உணவை உண்டதும், மறுபடியும் உடல்நிலைக் கெடத் தொடங்கியது.

'ஆலன்' என்ற அறிஞர், பட்டினிக்குப்பின் சிறிது சிறிதாக உணவு உண்ணவேண்டுமென்று கூறினார். இதனால் மிகவும் நன்மை ஏற்பட்டது. சிறுநீரிலுள்ள சர்க்கரை மறையும்வரை பட்டினி கிடக்க நேரிட்டது. பிறகு உணவில் புரதமும் கொழுப்பும் மெல்ல மெல்லக் கூட்டப்பட்டது. ஒவ்வொரு நாளும் 20—30 கிராம் மாவுப் பொருள்தான் கொடுக்கப்பட்டது. சிறுநீரில் சர்க்கரை வரத் தொடங்கியதால் மறுபடியும் பட்டினி இருக்க நேரிட்டது. நோயின் தொடக்க காலத்தில் இது மிகவும் பயனுள்ளதாக இருந்தது. மாவுப் பொருளை 50 கிராம் வரை கொடுத்துங்கூட சிறுநீரில் சர்க்கரை காணப்படவில்லை இந் நோய் கடுமையாக இருந்தபோது உணவில் 20—40 கிராம் மாவுப் பொருளும், 100 கிராம் புரதமும், 120—200 கிராம் கொழுப்பும் கொடுக்கப்பட்டன. இந்த உணவின்மூலம் 1700—2400 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைத்துவந்தன. இருப்பினும், பெரும்பாலும் சில நாட்களுக்குப்பின் இந் நோய், மறுபடியும் வந்துகொண்டிருந்தது; மறுபடி பட்டினிபோட வேண்டியதாயிற்று.

கி.பி. 1922-ல் 'பாண்டிங்' என்பவரும், 'பெஸ்ட்' என்பவரும் (Banting and Best) 'இன்ஸுலின்' (insulin) என்ற மருந்தைப் பயன்படுத்தி, இந் நோயைப் போக்குவதில், பெரும் மாறுதலை ஏற்படுத்தினார்கள். இதன் பிறகு, பல சோதனைகள் மூலம் மாவுப் பொருள்களையும், இன்ஸுலினையும் மிகுதியாகக் கொடும்பதால், இந் நோயாளியின் உடல் நலம் சரியாக இருந்தது என்பது அறிஞர்களுக்குத் தெரியவந்தது. பிறகு, மாவுப் பொருளையே மிகுதியாகக் கொடுக்கத் தொடங்கினர். இப்

பொழுதோவெனில், நாளொன்றுக்கு 150 – 200 கிராம் மாவுப் பொருள் கொடுக்கப்படுகிறது. இதன் விகிதத்தில் கொழுப்புச் சத்துக் குறைக்கப்படுகிறது. புரதத்தின் அளவில் ஒரு வித மாறுபாடும் செய்யப்படுவதில்லை. இவ்வளவு இருந்தும் நீரிழிவிற்குத் தகுந்த உணவைக் கூறுவது எளிதல்ல. சிறு வயதிலிருந்து முதிய வயதுவரை இந் நோய் வரலாம். ஆகவே, வயதிற்கும், உடலின் நிலைக்கும் ஏற்றவாறு உணவுத் திட்டத்தைத் தயாரிக்க வேண்டும். பருமனான நோயாளிக்கு உணவுத் திட்டத்தின்மூலம் பயன் உண்டாகலாம். ஆனால், மிகவும் மெலிந்தும் வலுவற்றும் இருக்கும் நோயாளிகளுக்கு 'இன்ஸுலின்' மிகவும் இன்றியமையாததாகும்.

இனிச் சில உணவுத் திட்டங்களைப்பற்றிப் பார்ப்போம்.

குறைந்த ஊட்டமுள்ள உணவு : இந்த உணவில் காப்பி, தேநீர் சிறிதளவு பால், மாமிசக்குழம்பு, லெமனெட், மிகுதியான தண்ணீர் ஆகியவை சேர்ந்திருக்கும். இம்மாதிரியாக ஓரிரண்டு நாட்கள் உணவு உண்டபின், சுமார் 100 கிராம் மாவுப் பொருள் உள்ள உணவு உண்ண வேண்டும். இவ்வகை உணவுகள் உடலுக்குத் தேவையான உஷ்ண அளவு எண்களைக் கொடுப்பதில்லை.

உடலுக்குக் குறைந்த அளவு தேவையான உஷ்ண அளவு எண்களைக் கணக்கிட்டு, அதற்கேற்ப உணவு கொடுக்கப்படுமாயின், அவ் வுணவை 'உயிர் வாழப் போதிய உணவு' (maintenance diet) என்று கூறுகிறார்கள். நோயாளிக்குத் தேவையான குறைந்த அளவு உஷ்ண அளவு எண்களை அடியிற் கண்டவாறு கணக்கிட்டு அறியலாம். நோயாளியின் எடையை 11·3 மடங்கு ஆக்கவேண்டும். எடுத்துக்காட்டாக ஒரு நோயாளி 120 பவுண்டு இருந்தால் அவருக்கு $120 \times 11 \cdot 3 = 1356$ உஷ்ண அளவு எண்கள் தேவையாகும். பிறகு, இதைப் புரதம், மாவுப்பொருள், கொழுப்பு ஆகியவைகளில் பகிர்ந்து கொள்ள வேண்டும். தேவையான புரதத்தின் அளவைப் பின்கண்டபடி தெரிந்து கொள்ளலாம்.

வயது வந்த ஓர் ஆணுக்கு	1 பவுண்டு	உடலெடைக்கு	0·5 கிராம்	புரதம்	வீதம் தேவை	
12 வயது குழந்தைக்கு	,,	,,	1·0	,,	,,	,,
6	,,	,,	,,	1·5 ,,	,,	,,
2	,,	,,	,,	2·0 ,,	,,	,,

120 பவுண்டு எடையுள்ள வயது வந்த ஆளுக்கு 120 × 0·5 = 60 கிராம் புரதம் ஒவ்வொரு நாளும் கிடைக்கவேண்டும். இதை 4·1 மடங்கு ஆக்குவதால், இதனுலே கிடைக்ககூடிய உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கும். எனவே, 60 × 4·1 = 410 = 247 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கும். மொத்தம் 1350 உஷ்ண அளவு எண்களில் 246 உஷ்ண அளவு எண்களைக் கழித்தால், மீதியுள்ள 1110 உஷ்ண அளவு எண்களைக் கொழுப்புச் சத்துக்களின் மூலமாகவும், மாவுப் பொருள்களின் மூலமாகவும் பெற வேண்டும். மாவுப்பொருள், குறைந்தது 100 கிராமாவது இருக்க வேண்டும். ஆகையால், 100 × 4·1 = 410 உஷ்ண அளவு எண்கள், அதன்மூலம் கிடைத்துவிடும். மீதமுள்ள 1100—400 உஷ்ண அளவு எண்களைக் கொழுப்பு மூலமாகப் பெறவேண்டும். கொழுப்பின் உஷ்ண அளவு எண் மதிப்பு 9·3 ஆகையால், 700-ஐ 9·3ஆல் வகுத்தால் வரும் 75·3 கிராம்தான் கொழுப்பின் அளவு ஆகும். இம்மாதிரியாக இவ் வுணவுத் திட்டத்தில் 100 கிராம் மாவுப் பொருளும், 60 கிராம் புரதமும், 75 கிராம் கொழுப்புச் சத்தும் சேர்ந்துள்ளன. இதனுல் 1356 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைக்கக்கூடும். இவ்வுணவை நான்கு வேளைகளுக்குப் பகிர்ந்து கொடுக்க வேண்டும்.

ஒவ்வொரு வேளை உணவிலும், ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு மாவுப் பொருள் உண்ண வேண்டும். புரதம், கொழுப்பு இவற்றின் அளவில் குறைவோ, கூடுதலோ ஏற்பட்டாலும் ஒரு கேடும் உண்டாகாது. நோயாளிக்குச் சலிப்புத்தட்டாதிருக்கும் பொருட்டு, வெவ்வேறு பொருள்களை உணவாகக் கொடுக்க வேண்டும். பொதுவாக, உணவில் ரொட்டி, கோதுமைச் சோறு, வெண்ணெய், மீன், மாமிசக்குழம்பு, பசிய காய்கறிகள், பாலாடைக்கட்டி, பழம், பால் இவைகளைத் தேவையான அளவை மனதிற்கொண்டு மாற்றி மாற்றி கொடுக்கலாம்.

பலவகைப்பட்ட உணவுப் பண்டங்களில் காணப்படும் சத்துகளின் அளவுகள் அடியிற் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன: சுமார் 5 கிராம் மாவுப்பொருள் கிடைக்கக்கூடிய பொருள்களின் அளவுகள் முதலில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன; இது உணவுப் பொருளைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்கு உதவியாக இருக்கும். இவற்றில் சமைத்த உணவுப் பொருள்களே உள்ளன:

உணவுப் பொருள்கள்	அளவு
அரிசி அல்லது ஏழிலைக் கிழங்கு	½ அவுன்ஸ்
ஓட்ஸ் மாவு (உலர்ந்தது)	¼ ,,

ரொட்டி	1/8	,,
பிஸ்கட் (சாதாரணமானது)	1/4	,,
பால்	4	,,
உருளைக் கிழங்கு	1	,,
வெள்ளரிக்காய் (பச்சை)	9 3/4	,,
காரட்	4	,,
பீட்ரூட்	2	,,
புதினு	18	,,
வெங்காயம்	6	,,
காலிப்ளவர்	15	,,
முட்டைக்கோசு	18	,,
முள்ளங்கி	6 1/4	,,
அவரை (French beans)	16	,,
அவரைக்காய்	2 1/2	,,
அவரை (சமைக்காதது)	2	,,
உலர்ந்த பட்டாணி	1	,,
பச்சைப் பட்டாணி	2	,,
அன்னுசிப் பழம் (புதியது)	1 1/2	,,
,, (டின்னில் அடைத்தது)	1/2	,,
திராட்சை	1	,,
வாழைப்பழம் (பெரிது)	1	,,
நாவற்பழம்	3	,,
தக்காளிப் பழம்	6	,,
உலர்ந்த திராட்சை	3 1/2	,,
ஆரஞ்சு	2	,,
பேரிக்காய்	2	,,
பிளம் (plums)	2	,,
பாதாம் கொட்டை	1	,,

மாவுப் பொருளின் அளவைத் தெரிவிக்க மேலே கொடுக்கப் பட்டிருக்கும் புள்ளிவிவரங்கள் போன்று, புரதம் கொழுப்பு

இவற்றின் அளவைத் தெரிந்து கொள்ள அடியில் ஓர் அட்டவணை கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. குறிப்பிடப்பட்ட ஒவ்வொரு பொருளின் அளவிலும் சுமார் 7 கிராம் புரதமும், 5 கிராம் கொழுப்பும் இருக்கிறது.

மாமிசம், மீன், பாலாடைக்கட்டி	உண்ணத் தகுந்த பொருளின் எடை	
மாட்டிறைச்சி	1	அவுன்ஸ்
வெள்ளாட்டிறைச்சி	1	,,
செம்மறியாட்டுக் குட்டியின் இறைச்சி	1	,,
பன்றியிறைச்சி (மெலிந்தது)	1	,,
முயல் மாமிசம்	2	,,
கோழிக்குஞ்சு	1½	,,
வாத்து மாமிசம்	2	,,
வெள்ளை மீன்	1½	,,
ஸார்டைன்ஸ் மீன் (Sardines	1	,,
ஸால்மன் மீன்	1½	,,
ஹெர்ரிங் மீன்	1½	,,
கணையம் (Sweet briads)	1	,,
இரைப்பை	1¼	,,
பாலாடைக்கட்டி	1	,,

கீழ்க்கண்ட பொருள்களின் குறிப்பிட்ட அளவுகளில் 5 கிராம் கொழுப்பு இருக்கிறது.

பாலாடை (பொதுவாக)	$\frac{1}{3}$	அவுன்ஸ்
வெண்ணெய் அல்லது மார்ஜரீன்	$\frac{1}{5}$	,,

பெரும்பாலும் இந் நீரிழிவு நோய் பெரியவர்களுக்கே வருகிறது. 'இன்ஸுலின்' கொடுப்பதால் இதைக் கட்டுப்படுத்த முடியும், மேலே கூறிய உணவுத் திட்டங்களைப் பயன்படுத்தினால் இந் நோயாளிக்கு நன்மை ஏற்படலாம்.

பருமனைக் குறைப்பதற்கேற்ற உணவு

உடலின் எல்லா உறுப்புகளும் சரியான அளவிலிருந்து உடல் மிகுந்த பருமனுமின்றி, மிகவும் மெலிவுமின்றிச் சரியானபடி

இருந்தாலே, ஆளின் தோற்றம் அழகாகவும் கவர்ச்சியாகவும் இருக்கும். அவ்வாறின்றி, ஒருவன் மிகவும் மெலிந்திருந்தால் அவனுக்கு வலுவில்லாமலிருக்கலாம். இதற்கு மாருக, ஒருவன் மிகவும் பருமனுக இருப்பின், அவனுக்கு நன்ருக வேலே செய்வது சிரமமாக இருக்கலாம்; அடிக்கடி மூச்சுவாங்கி இளேக்க நேரிடலாம். எழுவதும், உட்காருவதும், குனிவதும் கூட அவனுக்கு மிகவும் கஷ்டமாக இருக்கலாம். எனவே, அம் மாதிரியான ஆட்களின் பருமன் குறைந்து, அவர்கள் உடல் நலமுடனும் சுறுசுறுப்புடனும் இருப்பதற்கான உணவுத் திட்டத்தைத் தயாரிக்கலாம்.

மிகுந்த ஊட்டமுள்ள உணவை உட்கொண்டு, மிகவும் குறைவாக உழைப்பதனுல் உடல் பருக்கலாம் மிகவும் கூடுதலாக உண்பதனுலேயே உடல் பருமனுவதாகச் சிலர் கருதுகிருர்கள். ஆனுல், குறைவாக உண்பவர்கள்கூடப் பருமனுக இருப்பதை நாம் பார்க்கிருேம். இதேபோன்று, மிகுதியாக உண்டுங் கூடப் பருமனுக இல்லாத ஆள்கள் இருக்கிருர்கள். இது ஒரு புதிர் போலவே இருக்கிறது. ஆயினும், உணவுக் கலேயின் அடிப்படையைக் கொண்டு, ஊட்டச் சத்து, உடலின் தேவைக்கு மிகுதியாக உடலில் சேர்வதனுல்தான் உடல் மிகவும் பருமனுகிறது என்று நாம் கூறலாம்.

வெவ்வேறு ஆள்களுக்குத் தேவையான உஷ்ண அளவு எண்கள் வெவ்வேருக இருக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாகப் படையில் வேலே பார்க்கும் 18 வயதுள்ள ஓர் இளேஞனுக்கு நாளொன்றுக்குச் சுமார் 4200 உஷ்ண அளவு எண்கள் தேவையாகின்றன. ஆனுல், அதே வேலே பார்க்கும் 21 வயதுள்ள மனிதனுக்கு 3600 உஷ்ண அளவு எண்கள் போதியதாகும். அதே மனிதன் உடலுழைப்பு மிகுதியாகச் செய்யாமல், மூளே வேலே செய்தால், அப்பொழுது அவனுக்கு 2500-3000 உஷ்ண அளவு எண்கள் கிடைத்தால் போதும். அதே மனிதன், ஒரு வேலேயும் செய்யாமல் படுக்கையில் படுத்துக் கிடந்தால், அவனுக்கு 2000 உஷ்ண அளவு எண்கள் போதும். இவற்ருல், உடலுக்குத் தேவையான உஷ்ண அளவு எண்கள், வெவ்வேறு சமயங்களில் வெவ்வேருக உள்ளன என்பது தெரியவரும். ஆனுல், சில நேரங்களில் விஞ்ஞானக் கொள்கைகளால் வரையறுத்துக் காரணம் கூறமுடியாதபடியாகச் சில உடற்கூறுகளும் காணப்படுகின்றன.

மிகவும் பருமனுக உள்ளவர்கள் உண்பதில் மிகவும் விழிப்புடன் இருக்க வேண்டும். தேவையான உஷ்ண அளவு எண்கள்

கிடைக்காதபோது, உடலில் சேர்ந்துள்ள கொழுப்பு அதை நிரப்புவதற்காக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது என்பது இயற்கையான உடற் கொள்கையாகும். இதனுல் கொழுப்புக் கரைகிறது. ஆகையால்தான் நோயாளி மெலிவடைகிருன். எனவே பருமனைக் குறைப்பதற்குக் கொழுப்புச் சத்துள்ள உணவை மிகவும் குறைக்க வேண்டும். பால், நெய், மாமிசம், எண்ணெய் ஆகியவற்றை மிகவும் குறைக்க வேண்டும். சர்க்கரையை மிகுதியாக உண்பதனுலும் உடல் பருக்கலாம். ஆகையால், கூடியமட்டும் அதையும் குறைத்தே உண்ண வேண்டும். உஷ்ண அளவு எண்களின் தேவையைச் சிறிது சர்க்கரைமூலம் நிரப்பலாம். பருமனைக் குறைக்கத் தேன் ஒரு சிறந்த பொருளாகும். ஆகையால், காலையிலும் இரவிலும் ஓர் அவுன்ஸ் நீரில் அரை அவுன்ஸ் தேனைக் கலக்கிக் குடிப்பதால், உடலின் பருமன் குறையலாம். கொழுப்பின் அளவைக் குறைக்க வேண்டுமென்பதால், கொழுப்புப் பொருளையே உண்ணக் கூடாதென்பது கருத்தல்ல. குறைவாகச் சாப்பிட வேண்டுமென்பதேயாகும். இது போன்று உணவில் எல்லா வைட்டமின்களும் கிடைக்கின்றனவா என்றும் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். இத்துடன் நன்ருக உழைக்கவும் வேண்டும் அல்லது உடற்பயிற்சி செய்ய வேண்டும்.

மேற்கூறியவைகளைப் பின்பற்றியும், உடலின் பருமன் குறையாவிட்டால், இரவுணவை விட்டுவிட வேண்டியதுதான், பழங்களையும் பழச்சாறுகளையும் மிகுதியாக அருந்தலாம்.

பருமனை மெல்ல மெல்லக் குறைக்க வேண்டும். ஒரு வாரத்திற்கு 2, 3 பவுண்டுவீதம் உடலெடையைக் குறைக்கவேண்டும். பட்டினிகிடந்து திடீரென உடலெடையைக் குறைப்பதால் களைப்பும் அசதியும் ஏற்படும். உணவைக் கட்டுப்படுத்தியும் கூடச் சில பருமனுன ஆள்களுக்கு உடல் கனம் குறைவதில்லை. அவர்களுடைய உடலின் திசுக்களில் மிகுதியான நீர் இருப்பதே இதற்குக் காரணமாக இருக்கலாம். இந் நிலையில் இவர்களுக்குக் காப்பி, தேநீர், பார்லிக் கஞ்சி, முதலியவற்றை மிகுதியாகக் கொடுத்துச் சிறுநீரைத் தாராளமாகக் கழியச் செய்து உடலின் கனத்தைக் குறைக்கலாம்.

சிலர் உடற் பருமனைக் குறைக்க மருந்துண்ண விரும்புகிருர்கள். சில நேரங்களில் இம் மருந்துகளால் கேடு நேரிடுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, இதற்குச் சிலர் கேடயச் சுரப்பிச் சத்தைப் (thyroid extract) பயன்படுத்துகிருர்கள். சிறந்த கண்காணிப்பில்

லாமல், இதை மிகுதியாக உண்பதால் தீங்கு நேரிடும். எனவே, இயற்கை முறையில், உணவுக் கட்டுப்பாட்டின் மூலமும், ஏற்ற பொருள்களை உண்பதன் மூலமும் பருமனைக் குறைக்க முயலுவது தான் நல்லது.

ஆல்கஹால் அல்லது சாராயத்தை ஒருபோதும் அருந்தக் கூடாது. ஓவல்டின்னும் பருமனைக் குறைக்க உதவுவதன்று. காப்பி, தேநீர் ஆகியவற்றுடன் சிறிதளவு பால் சேர்த்துக் குடிப்பது நல்லது.

பருமனாவதற்கேற்ற உணவு

இதற்கு முன்பு உடற் பருமனைக் குறைப்பதற்கான உணவைப்பற்றிப் பார்த்தோம். இனி, அதற்கு நேர்மாருகப் பருமனுவதற்கேற்ற உணவுபற்றி ஆராய்வோம். உலகில் பல் வேறு விருப்புள்ளவர்களைப் பார்க்கிருேம். ஒருவர் மெலிவாக இருக்க விரும்புகிருர் என்ருல், பிறிதொருவர் பமனுக விரும்பு கிருர். எனவே, அதற்கேற்ற வழியையும் அறிந்துகொள்வது அவசியமே.

பொதுவாக, உடலுக்குத் தேவையான சத்துப் பொருள்கள் கிடைக்காததால் மனிதன் மெலிவாகக் காணப்படுகிருன். சில சமயங்களில் நல்ல ஊட்டமான உணவு சாப்பிட்டுங்கூட மெலி வாகவே இருக்கும் ஆள்களும் காணப்படுகின்றனர். இதற்குக் காரணம், ஒரு வேளை, அவர்களின் சீரணிக்கும் திறன் குறை வாக இருக்கலாம்; அல்லது உட்கொண்ட உணவு முழுவதும் உடலுடன் ஒன்ருதிருக்கலாம். ஆகவே, முதற்கண், இவற்றுள் எது காரணமாக இருக்கலாம் என்பதை அறிந்துகொண்டால் அதற்கேற்றவாறு மருத்துவம் செய்யமுடியும்.

உடலில் தேவைக்கு மிகுதியான ஊட்டச் சத்து கொழுப்பின் வடிவில் ஆங்காங்குச் சேகரித்து வைக்கப்படுகிறது. இதனல் மனிதன் பருமனுகிருன். எனவே, பெரும்பாலும், ஊட்டச் சத்து, கொழுப்பின் வடிவில் ஆங்காங்குச் சேகரித்து வைக்கப் படுகிறது. இதனல் மனிதன் பருமனுகிருன். எனவே, பெரும் பாலும், ஊட்டமுள்ள உணவை உண்பதால் மனிதன் எளிதில் பருக்கக்கூடும்.

பருக்க விரும்புவோர்களின் உணவில், புரதம், கொழுப்பு, மாவுப் பொருள் ஆகியவை மிகுந்த அளவிலிருக்க வேண்டும். இவற்றுள் கொழுப்புதான் மிகவும் முக்கியமானது. புதிய கொழுப்பு உண்டாவதில், கொழுப்புச் சத்தின் 100 பகுதியோ,

மாவுப் பொருளின் 248 பகுதியோ அல்லது புரதத்தின் 318 பகுதியோ தேவைப்படுகிறதென்று 'ரப்னர்' (Rubner) என்பவர் எடுத்துக்காட்டியுள்ளார்.

கீழ்க்கண்ட நேரங்களில் உடல் பருப்பதற்கான உணவு தேவைப்படுகிறது: (1) கடுமையான நோயினின்றும் குண மடைந்த நேரம் (2) காச நோய்போன்று உடலை அழிக்கும் நோயுள்ள நேரம். (3) நரம்பு பற்றிய நோய்கள் இருக்கும் நேரம்.

கடு நோயினின்றும் குணமடையும் நோயாளிக்கு: நச்சுக் காய்ச்சல் போன்ற நோய்களில் நோயாளி பல நாட்கள் நோயுற்றிருப்பதால் உடலின் எடை குறைகிறது. உடல் மிகவும் வலுக் குறைந்து போகிறது. எனவே, முன்போல வலுப்பெறுவதற்குச் சில தனிப்பட்ட சிறப்பான உணவு உட்கொள்வது இன்றியமையாததாகிறது. விரைவில் வலுப்பெற வேண்டுமென்ற ஆத்திரத்தில் ஊட்டமுள்ள உணவை மிகுதியாக உண்பது நன்மை பயவாது. சீரணத் திறனைப் பொறுத்து உணவின் அளவை, மெல்ல மெல்லக் கூட்டவேண்டும். பால், வெண்ணெய், நெய், ஓவல்டின், முட்டை, பருமனான மீன், பருப்பு வகைகள், ஆரஞ்சு ஆகியவற்றை ஏற்ற அளவில் உண்பதால் உடல் வலுப்பெறும். இவ்வுணவுகளை உட்கொண்டு ஒருவித உழைப்புமின்றிப் படுத்துக்கிடந்தால், உடல் கொழு கொழுத்து சதை உள்ளதாகவும் பார்வைக்கு அழகின்றியுமிருக்கும். ஆகையால், சிறிது உடற் பயிற்சியும் செய்யவேண்டும். போதிய ஓய்வும் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

உடலை அழிக்கும் நோய் இருக்கும்போது: மிகுதியான பாலும் சர்க்கரையும் உட்கொள்வது நல்லது. புரதமும் அதிகம் உட்கொள்ள வேண்டும். எளிதில் சீரணமாகும் புரதம், மாமிசத்திலும், முட்டையிலுமிருக்கிறது. ஆகையால், இவைகளை உட்கொள்வது நன்மை தரும். வைட்டமின்களின் குறைவும் ஏற்படாதபடி பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். காட்லிவர் எண்ணெய் மிகவும் நன்மை பயக்கும். இம் மாதிரியான நோய் இருக்கும் போது, நோயாளியின் வயது, உடல்நிலை, விருப்பம் ஆகியவற்றைக் கருத்திற்கொண்டு ஏற்ற உணவைக் கொடுக்க வேண்டும்.

நரம்புகளைப்பற்றிய நோய் பெரும்பாலும் வைட்டமின்-B_1 இன் குறைவாலேயே உண்டாகிறது. ஆகையால், இந் நோய் வந்தால் முதன்முதலில் நோயாளியின் உணவில் வைட்டமின்-B_1

குறைவாக இருக்கிறதா என்பதைத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். இது குறைவாக இருந்தால், உடனே அதைப் போக்க வேண்டும். கைக்குத்தலரிசி, முழுக்கோதுமை மாவினாலான ரொட்டி, பால், உருளைக்கிழங்கு, காய்கறிகள் ஆகியவற்றை உண்பதன் மூலம் இந்த வைட்டமின் குறையை நீக்க முடியும். இவ்வுணவுகளின் மூலம் நோய் குணமடைய வில்லை என்றால், மருத்துவரின் ஆலோசனைப்படி அதற்கேற்ற மருந்தை உண்ணவேண்டும்.

இரைப்பை நோயுற்றிருக்கும்போது கொடுக்கத்தக்க உணவு

இரைப்பையில் உணவு சிறிது சீரணமாகிறது. இங்கு உணவு நன்றாகக் கடையப்பட்டுப் பிறகு சிறு குடலுக்குள் வருகிறது. சீரணத்தின் பெரும் பகுதியும் சிறுகுடலிலேயே நடைபெறுகிறது. ஆகையால், இரைப்பையினின்றும் தடைப்படாமல் உணவு சிறு குடலுக்குள் வரும்வரையில் சீரணம் நன்றாக நடைபெறுகிறது. இரைப்பையின் நலம் கெட்டிருக்கும்போது, இரைப்பையினின்றும் சிறு குடலுக்கு எளிதில் வரக்கூடிய உணவை உட்கொள்ளவேண்டும். உணவை நன்றாகமென்று, அரைத்துச் சாப்பிட வேண்டும். உண்ணும் உணவின் அளவிலும் கவனம் செலுத்தவேண்டும். உணவின் அளவு கூடக்கூட இரைப்பையின் தசைகளுக்கும் வேலை கூடுதலாகிறது. காய்கறிகளில் சக்கைப் பொருள்களும், நுண்ணறை நரம்புப் பொருள்களும் மிகுதியாக இருப்பதால், அவைகள் இரைப்பையின் தசைகளுக்கு மிகுந்த வேலையைக் கொடுக்கின்றன. இவற்றைவிட, உயிரினங்களிலிருந்து கிடைக்கும் உணவைச் செரிப்பதில், தசைகளுக்குக் குறைந்த உழைப்பே தேவைப் படுகிறது. ஆகையால், அசீரணம் இருக்கும்பொழுது காய்கறிகளை உண்ணக்கூடாது. இச் சமயத்தில் உணவின் அளவும் குறைவாகவே இருக்கவேண்டும். உணவைச் சிறுகச் சிறுகப் பல தடவைகளில் (2 அல்லது மூன்று மணிக்கு ஒரு முறை) உண்பது நல்லது.

அசீரணமுள்ளவர்களுக்குக் கொழுப்புச் சத்துள்ள உணவால் மிகுந்த தீங்கு நேரிடுகிறது. சிறப்பாகச் சமைக்கப்பட்டபின், கொழுப்புப் பண்டங்கள் அதிகத் தொல்லை கொடுக்கின்றன. ஏனெனில், சமைக்கும்போது 'கொழுப்பு அமிலங்கள், (fatty acids), அக்ரோலீன் (acrolien) (கொழுப்பு எரியும்போது இப் பொருள் வெளிப்படுகிறது. இதன் நாற்றம் மிகவும் நெடியுள்ளது. இது தோலில் பட்டால் புண் ஏற்படக்கூடும்) போன்ற ல பொருள்கள் வெளிப்படுகின்றன. இதனால் இரைப்பைக்குக்

கேடு ஏற்படலாம். ஆனால், வெண்ணெய் சீரணமாகும்போது, கொழுப்பைப் போன்று கஷ்டமுண்டாவதில்லை.

பொதுவாகச் செரிக்குமாற்றல் குறைவாயுள்ளவர்களுக்கு, ஏதாவது கொஞ்சம் பளுவான உணவு உண்டால் அசீரணம் வந்து விடுகிறது. அவ்வாறு அசீரணம் ஏற்பட்டால் என்ன செய்வது? உணவு சரிவரச் செரிக்கப்படாத காரணத்தால், இந் நோய் ஏற்படும்பொழுது, மேலும் மேலும் இரைப்பையினுள் உணவைத் திணிப்பதால் கெடுதலே உண்டாகும். ஆகையால் உணவைக் குறைக்கவேண்டும். கட்டியான உணவு உண்ணக் கூடாது. ஆரோரூட் அல்லது அரிசிக் கஞ்சியின் நீர்த்தெளிவுடன் மோர் சேர்த்து, உப்பையும் சிறிது கரைத்துக் குடிப்பது தான் நல்லது இதே உணவை மூன்று நான்கு தடவை கொடுக்கவேண்டும். இடையே, ஆரஞ்சுச் சாற்றைக் காய்ச்சிய தேனுடன் சேர்த்துச் சிறிது குடிக்கலாம். நோயாளி நன்றாக ஓய்வு எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். ஓய்வு எடுத்துக்கொள்வதால், தேவையான உஷ்ண அளவு ·எண்கள் குறையும், களைப்பும் மிகுதியாக ஏற்படாது. இந்த உணவினால் இரைப்பை நலமடையும்; பிறகு உணவின் அளவைச் சிறிது சிறிதாகக் கூட்டலாம்.

குடல் நோய்க்கேற்ற உணவு: வயிற்றுப்போக்கு (diarrhoeaea) சில சமயங்களில், உணவிலுள்ள நச்சுப்பொருள்களால் உண்டாகிறது. இந் நோய் கடுமையாக இருக்கும்போது உணவு கொடாமலிருப்பதுதான் நன்று; மருந்து கொடுக்க வேண்டும். உடலிலுள்ள திசுக்கள் வறட்சியடையாமல் இருப்பதற்காக ஒன்று அல்லது இரண்டு மணி நேரத்திற்குள் 4, 5 அவுன்ஸ் தண்ணீர் குடிக்கவேண்டும். தண்ணீரை நன்றாகக் கொதிக்கவைத்து, வடிகட்டிப் பிறகு ஆறவைத்துக் கொடுக்க வேண்டும். பார்லித்தெளிவு, அரிசிக் கஞ்சித் தெளிவு, எலுமிச்சை அல்லது ஆரஞ்சுச் சாறு ஆகியவைகளை உணவாகக் கொடுக்கலாம். இவற்றுடன் சர்க்கரையைக் கலந்து அருந்தச் செய்வது நல்லதாகும். ஏனெனில், சர்க்கரையைச் சேர்ப்பதால் களைப்புக் குறையும். நோயின் கடுமை குறைந்ததும் ஆரோரூட், சவ்வரிசி, அரிசி ஆகியவற்றாலான கஞ்சியுடன் பால் சேர்த்துக் கொடுக்கலாம்.

சீதபேதியின் (dysentry) போதும் இதே உணவைக் கொடுப்பது நல்லது. இந் நோயின் துவக்கத்தில் இதைத் தடுப்பது எளிது. மிளகாய், மற்றும் காரப்பொருள்களை விலக்கித் தயிர், அல்வா முதலியவற்றை உண்பது நோயைத் தீர்க்கப்

பெரிதும் உதவியாயிருக்கும். இந்நோயுள்ளவர் மிகுந்த ஓய்வு எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

மலச்சிக்கலைப் போக்க வல்ல உணவு : மலச்சிக்கல் ஒரு மோசமான நோய், பொதுவாக, ஒரு நாளுக்குக் குறைந்தது ஒரு தடவையாவது மலங்கழிக்கவேண்டும். இரண்டு மூன்று நாட்கள்வரை மலங்கழியாவிடில் நாம் அதை மலச்சிக்கல் என்கிறோம். மலத்தின் மூலமாக, உடலுடன் சேராத சாரமற்ற பொருள்கள், வெளியேற்றப்படுகின்றன. இவ்வாறு இப் பொருள்கள் வெளியேற்றப்படாவிடில், இவை பெருங்குடலில் தங்கி அழுகத் தொடங்கும் ; இதனால் நோய்க் கிருமிகளின் வளர்ச்சிக்குப் பெரிதும் உதவி கிடைக்கும். இதன் காரணமாக இரத்தத்திலும் நச்சுப் பொருள்கள் கலந்து தலைவலி ஏற்படும் ; மலச்சிக்கலினால் பல நோய்கள் வரக்கூடும் ; ஆகையால் இது ஏற்படாமல் பார்த்துக்கொள்வது மிகவும் இன்றியமையாத தாகும்.

பல காரணங்களால் மலச்சிக்கல் ஏற்படலாம். இவற்றுள் மூன்று காரணங்கள் மிகவும் முக்கியமானவையாகும். முதலாவ தாக, நல்ல பழக்கங்கள் இல்லாமையால், இந் நோய் வரலாம். ஒவ்வொரு நாளும் குறிப்பிட்ட நேரத்தில் உண்பதனாலும், குறித்த நேரத்தில் மலங்கழிப்பதாலும், உடலின் தசைகளும் உறுப்புகளும், அந்தந்த வேலைகளுக்குப் பழக்கப்பட்டிருக்கும். எனவே, உறுப்புகளின் தசைகளுடைய நீட்சி, சுருக்கம், இயக்கம் முதலியன ஒழுங்காக நடைபெறும். இதனால் மலங் கழிப்பதும் ஒழுங்காகவும் எளிதாகவும் இருக்கும். ஆனால், ஒழுங்கின்றி கண்ட நேரங்களில் உண்பதும், எப்பொழுதும், அலைந்துகொண்டே இருப்பதும், குறித்த நேரத்தில் மலங் கழிக்காமலிருப்பதும் போன்ற ஒழுங்கற்ற செயல்களால், மலங் கழிப்பதில் சிரமமேற்படுகிறது. இம்மாதிரியான சமயங்களில், ஒரு குறிப்பிட்ட உணவுத் திட்டத்தின் மூலம், மலர்ச்சிக்கலைப் போக்குவது கடினமாகும். இதற்குக் குறித்த நேரத்தில் உண்பதும், குறித்த நேரத்தில் மலங்கழிப்பதுமான பழக்கத்தைக் கைக்கொள்வதே சிறந்ததாகும்.

இரண்டாவதாகச் சில நோயாளிகளின் பெருங்குடலிலுள்ள வட்டவடிவமான தசைகள் சுருங்கிக் குடலைக் கட்டியான, ஒரு ரப்பர்க் குழாய் போன்று ஆக்கிவிடுகின்றன. இந் நிலையில், பொருள்கள் பெருங்குடலில் மிகவும் மெதுவாகச் செல்லுகின்றன. இம்மாதிரியான கட்டிப்பட்ட குடலை, இடுப்புப் பெட்டியில் (pelvis) கையால் அமுக்கித் தொட்டுப் பார்க்க முடியும்.

காய்கறிகள், பழங்கள், தவிடு போன்ற பொருள்களைக் கொடுப்ப தால் மலம் எளிதில் கழியும் என நம்பப்படுகிறது. ஆனால், குடல் கட்டிப்பட்டிருக்கும் இந் நோய்க்கு இத்தகைய சக்கைப் பொருள்களை உண்பதால் கேடு நேரிடும். இவற்றை உண்பதால், இடுப்பெலும்புப் பெட்டியின் வலப்புறத்தில் கீழ்ப்பகுதியில் வலி ஏற்படலாம் ; சில நேரங்களில் குடல் வால் அழற்சியும் (Appendicitis) ஏற்படலாம்.

இந் நோய் இருக்கும்போது, மிகவும் குறைந்த சக்கைப் பொருளுள்ள உணவுப் பொருள்களையும், குடலுக்கு எரிச்சலை உண்டாக்காத பொருள்களையும் உண்ண வேண்டும். இத்தகைய உணவுகளில் வைட்டமின்-C குறைவாக இருக்கலாம். இதைப் போக்க, ஆரஞ்சு, எலுமிச்சை, தக்காளி ஆகியவற்றின் சாற்றைக் கொடுக்கலாம். முழுக்கோதுமை மாவாலான ரொட்டி, உலர்ந்த பழங்கள், மேல் தோலோடு உண்ணப்படும் பழங்கள், பச்சைநிறக் காய்கறிகள், கிழங்குகள், கொட்டைப் பருப்புகள், ஓட்ஸ் மாவு, பட்டாணி ஆகியவைகளை விலக்க வேண்டும். சாதாரணப் பிஸ்கட், வெள்ளை ரொட்டி, வெண்ணெய், பாலாடைக்கட்டி, பாலாடை, முட்டை, தேன், ஆரஞ்சு, தக்காளி, எலுமிச்சை போன்ற பழச்சாறு, பால், ரஸ்க், சர்க்கரை முதலியவைகளை உண்ணலாம்.

மூன்றாவது வகை மலச்சிக்கல், குடல் தசைகளின் வலுக் குறைவினாலோ அல்லது நலக் குறைவாலோ உண்டாகலாம். இதை நீக்க, மிகுந்த சக்கைப் பொருள்கள் உள்ள உணவை உட்கொள்ள வேண்டும். ஓட்ஸ்மாவு, பசுமைக் காய்கறிகள், முழுக்கோதுமை ரொட்டி, கீரை ஆகியவற்றை உண்ணலாம். மிகுதியான தண்ணீரும் குடிக்க வேண்டும். இரவில் தூங்கு முன்பும், காலையில் எழுந்தவுடனும் ஒரு குவளைத் தண்ணீர் குடிப்பதால் மலம் எளிதில் கழியும். கொழுப்புச் சத்துள்ள உணவும் எண்ணெய் முதலியனவும் பெருங்குடலில், பொருள்கள் எளிதில் செல்ல உதவும். ஆகையால் மலச்சிக்கல் உள்ளவர்கள், எண்ணெய், கொட்டைப் பருப்புகள், கொழுப்புச் சத்துள்ள பொருள்கள் முதலியவைகளை உண்பது நல்லது. ஓர் அவுன்ஸ் தேனை ஒரு குவளைத் தண்ணீருடன் கலந்து குடிப்பதால் மலம் எளிதில் கழியும். இத்துடன், இரத்தத்தைத் தூய்மை ஆக்கு வதிலும் தேன் மிகவும் பயன்படும்.

கல்லீரல் நோய்க்கேற்ற உணவு : கல்லீரலிலுள்ள பித்தப் பையிலிருந்து பித்த நீர் குடலுக்குள் வராதபொழுது மஞ்சள் காமாலை ஏற்படுகிறது. இந்நோய் இருக்கும்பொழுது கண்கள்

மஞ்சளாக இருக்கின்றன. நாக்கின் நிறம் சிவப்பாக இல்லாமல், சிறிது மஞ்சள் நிறமாகக் காணப்படுகிறது. கொழுப்புச் செரிப்பதற்குப் பித்தநீர் மிகவும் இன்றியமையாதது. இந் நோய் ஏற்படும்போது பித்த நீர் குடலுக்குள் வரப்பெருமையால், கொழுப்புப் பொருள் சரியாகச் சீரணிக்கப்படுவதில்லை. பெருங் குடலில் கொழுப்புப் பொருள் மிகுதியாகத் தங்குவதால், கிருமிகள் விரைவில் வளர்கின்றன. இதனால் மலம் மிகவும் கெட்ட நாற்றமுள்ளதாக ஆகிறது. மலத்தின் நிறமும் மஞ்சளாக இராமல் களிமண் நிறமாக இருக்கிறது.

இந் நிலையில், கொழுப்புப் பொருளைக் குறைவாக உண்ண வேண்டும். ஏனெனில், அதை மிகுதியாக உண்பதால், செரிக் கப்படாத கொழுப்புப் பொருள், பெருங்குடலில் தங்கிக் கிருமிகள் வளர உதவியாக இருக்கும். மேலும், கல்லீரலின் நலத்திற்குக் கொழுப்புள்ள உணவு எவ்வளவுக்கெவ்வளவு குறைவாக உண்ணப்படுகிறதோ அவ்வளவுக்கவ்வளவு நல்லது. மாவுப் பொருளும் புரதமும் மிகுதியாக உண்ணலாம். கரும்பு, பழங்கள், ரொட்டி முதலியவைகளையும் உண்ணலாம். பாலி லிருந்து பாலாடையை நீக்கிவிட்டு மீதமுள்ள பாலைக் குடிக்க லாம். இட்டலி, சோறு ஆகியவைகளையும் உண்ணலாம்.

அண்மையில் மஞ்சள்காமாலை நோய் டில்லியிலும் சென்னை யிலும் பரவி இருந்தது. அவ்வமயம் ஒருவர் தன் அனுபவத்தால் கண்ட மருந்தைச் செய்தித் தாளில் வெளியிட்டிருந்தார். அம் மருந்து வருமாறு:

ஒரு பெரிய நெல்லிக்காயளவு புளியை எடுத்து அதை அரைக் குவளைத் தண்ணீரில் நன்றாகக் கரைத்து, மேலாக மிதக்கும் பொருள்களை நீக்கிவிட்டு இரு மிளகு அளவு சுண்ணாம்பை அதில் சேர்க்கவேண்டும். இதை வெறும் வயிற்றில் குடிக்க வேண்டும். பிறகு உடனே இரண்டு இட்டிலிகளோ, சோறோ நெய்யுடன் உண்ண வேண்டும். இம் மாதிரி ஐந்து நாட்கள் உண்பதால் மஞ்சள்காமாலை நீங்கும்.

இரத்த சோகை: இது பல காரணங்களால் வரலாம். உணவுப் பொருள்களில் போதிய இரும்புச் சத்து இல்லாததால் இரத்த சோகை ஏற்படலாம். இதன் காரணத்தால் பல்வேறு நோய்களும் ஏற்படலாம். இதைப் போக்க இரும்புச் சத்து மிகுந்துள்ள உணவுப் பொருள்களை உண்ண வேண்டும். நம் நாட்டில் ஆயுர்வேத, சித்த வைத்திய முறைப்படி, அயச் செந் தூரத்தைத் தேனில் குழைத்துக் கொடுப்பது வழக்கம். கல்லீரலில்

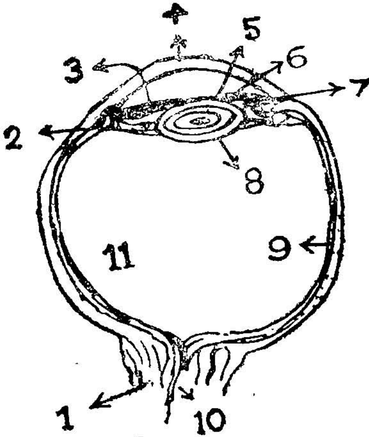
இரும்பு மிகுதியாக உள்ளது. நாள்தோறும் ½ பவுண்டு கல்லீரல் உண்பதனால், சில நாட்களில் இரத்த சோகை குணமாகிவிடும். இக் காலத்தில் கல்லீரல் சத்து (liver extract) முதலிய பல மருந்துகளின்மூலம் இந் நோயைக் குணப்படுத்தலாம்.

இரத்த அழுத்தம் : பெரும்பாலும் இந் நோய் 40 வயதுக்கு மேற்பட்டவர்களுக்கு வருகிறது. இதை நன்கு கண்காணிக்காததால் சில சமயங்களில் பக்கவாதம் ஏற்படுகிறது. ஆனால் மிகவும் கவனமாக இருப்பதால் இதைக் கட்டுப்படுத்த முடியும். இதற்கு இப்பொழுது பல மருந்துகள் உள்ளன. 'ஸெர்பாசில்' (serpasil) என்ற மருந்து இந் நோய்க்கு மிகவும் பெயர் பெற்றுள்ளது. உணவைக் கட்டுப்படுத்துவதால், இந் நோயை அடக்கிவிடலாம். இந் நோய்க்கு உப்புக் குறைவான உணவுப் பொருளை உண்பது நல்லது. போதிய ஓய்வு எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். வெயிலில் செல்லக் கூடாது. மனத்தைக் குழப்பி, வருத்தமும் கோபமும் உண்டாகும் செய்திகளில் தலையிடக் கூடாது. உப்பைக் குறைப்பதற்குக் கீழ்க்கண்ட உணவுப் பொருள்களை உட்கொள்ளலாம்: பால், ரொட்டி, அல்வா, பிஸ்கட், இனிப்புப் பண்டங்கள், வெண்ணெய், ஆரஞ்சு, வாழைப்பழம், தக்காளிப்பழம், ஆப்பிள், தேன், சோறு, மோர், மிகக் குறைவாக உப்புச் சேர்ந்த காய்கறிகள், பழப்பாகு (jam) முதலியவைகள்.

குறிப்பு : 361, 372, 388, 397ஆம் பக்கங்களிலுள்ள அத்தியாய எண்களை முறையே 27, 28, 29, 30 எனத் திருத்திப் படிக்கவும்.

26. சிறப்பான பொறிகள்
(The Special Senses)

பார்வை: மனிதனின் கண், ஒரு உருண்டைபோன்று அமைந்திருக்கிறது. குறுக்காக அது சுமார் 24 மி. மீ. விட்டமும், செங்குத்தாகச் சுமார் 23·5 மி. மீ. விட்டமும் உள்ளது. கண் உருண்டை இரு உருண்டைகளால் ஆனது. முன் பகுதி ஒளி ஊடுருவ வல்லது. அது 'விழி வெண்படலம்' (Cornea) எனப்படும். கண் உருண்டையின் பின்புறச் சுவர் (உட்சுவர்) ரெட்டினு என்று சொல்லப்படும், ஒளி உணர்ச்சியுள்ள திசுவால் மூடப்பட்டுள்ளது. உருண்டை வடிவமான நரம்பு இழை முடிச்சு (பார்வை நரம்பு) கண்ணுருண்டையின் பின் புறத்திலிருந்து மூளைக்குச் செல்கிறது. கண்ணின் முன் புறத்தைத் தவிர மற்றப் பகுதி கண் குழியாகிய எலும்புப் பெட்டி



1: ரெடினுவின் மத்திய தமனி
2. பின்னறை
3. கருவிழி (Iris)
4. அக்வியஸ் ஹ்யூமர் (Aqueous humour)
5. விழி வெண்படலம
6. முன் அறை
7. ஸிலியரித் தசை
8. லென்ஸ்
9. ரெட்டினு திரை
10. பார்வை நரம்பு
11. விட்ருவஸ் பாடி (vitreous body)

படம் 36

கண்ணின் பாகங்கள்

யுள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால் எலும்புக் குழிக்கும் கண்ணுக் கும் இடையில் கனத்த திசு இருக்கிறது. இது கண்மீது எவ்வித அதிர்ச்சியும் ஏற்படாமல் காக்கின்றது. கண்ணிமைகளும்

அனிச்சைச் செயலால் மூடிக் கண்களைக் காக்கின்றன. வெளியில் காணப்படும் கண்ணின் பகுதி மென்மையான சவ்வினால் மூடப்பட்டுள்ளது. இதற்குக் 'கன்ஜங்டிவா' (Conjunctiva) என்று பெயர். இந்தச் சவ்வு 'லாக்ரிமல் சுரப்பியால்' சுரக்கப்படும் கண்ணீரால் அடிக்கடி கழுவப்படுகிறது. இவ்வாறு இல்லா விட்டால் இச் சவ்வு காய்ந்து விரைவில் புண்ணாகும். கண்ணீரில் லைஸோஸைம் (Lysozyme) என்னும் பொருள் உள்ளது. இது பாக்டீரியாவை அழிக்குந் தன்மையுடையது.

கண்ணுருண்டையின் சுவர் மூன்று அடுக்குகளாலானது. வெளிப்படலம் இழைகளாலானது. இது கண்ணுருண்டையின் வடிவத்தை மாறுமல் காத்து, அதற்குள்ளிருக்கும் இரத்தக் குழாய்கள், நரம்புகள் உள்ள பகுதியைக் காக்கின்றது. வெள்ளை விழியிருக்கும் இதன் முன் பகுதி ஒளியூடுருவும் தன்மையது. ஆனாலும் வெள்ளைப் பகுதி ஒளியூடுருவாமல் இருக்குமாறு இதுவே அமைகிறது.

நடு படலத்தில் (அடுக்கு) கண்ணின் முக்கிய தமனிகளும் சிரைகளும் உள்ளன. இது முன்புறம் உள்ள கண் பாவையைத் தவிர மற்ற இடங்களைச் சூழ்ந்திருக்கிறது.

உட் படலத்தில், ரெட்டினு என்னும் திரை போன்ற உறுப்பு இருக்கிறது. இதில் ஒளியைப் பெறும் சாதனம், ஒளியை நரம்புச் செயலாக மாற்றும் பொருள் முதலியன உள்ளன. ரெட்டினு நரம்புள்ள அமைப்பாகும். இது பல அடுக்குகளாலானது.

கண்ணிலுள்ள லென்ஸ்: இது ஒளி ஊடுருவும் இரு குவி லென்ஸ் (Biconvex lens). இதன் குறுக்களவு சுமார் $\frac{1}{3}$ அங்குலம் இருக்கலாம். இது கருவிழிக்குப் பின்னால் உள்ளது. காப்சூல் என்று சொல்லப்படும் ஒரு மெல்லிய சவ்வினுள் இது வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதன் நடுப்பாகம், கண்ணின் பாவைக்குச் (pupil) சற்று அப்பாலிருக்கிறது. இந்த லென்ஸ் இவ் விடத்தில் தசை இழைகளால் கட்டப்பட்டுத் தொங்குகிறது. இவ் விழைகள் லென்ஸ் காப்சூலுடன் இணைக்கப்பட்டுக் கண்ணின் உட் பகுதியுடன் சேர்ந்திருக்கிறது, இதைக் கண்ணுடன் சிலியரித் தசைகள் இணைக்கின்றன. இதில் இயங்கு தசை இழைகளும் (Involuntary muscle fibres) பல சாதனங்களும் உள்ளன. கரு விழியும் சிலியரியும் லென்ஸுக்கு முன்னால் உள்ள பகுதியை இரு அறைகளாகப் (முன்புற அறை : பின்புற அறை) பிரிக்கின்றன. இரு அறைகளும் தெளிந்த ஒளி ஊடுருவும் திரவத்தால் நிரம்பி

யிருக்கின்றன. இதற்கு அக்யுவஸ் ஹ்யூமர் (aqueous humour) என்று பெயர். பிசுபிசுப்பான தெளிந்த ஒளியூடுருவும் பொருள், லென்ஸுக்குப் பின்னால் உள்ள கண்ணுருண்டையில் நிரம்பி இருக்கிறது. இதற்கு 'விட்ரியஸ் ஹ்யூமர்' (vitreous humour) என்று பெயர்.

லென்ஸ், பிம்பம் ரடினாவில் விழுவதற்கேற்றவாறு, தன் உருவத்தை மாற்றிக் கொள்கிறது. 20 அடிக்கு அப்பாலுள்ள எப் பொருளைக் காண்பதற்கும் இந்த லென்ஸின் குவியுந்தன்மை மிகவும் குறைந்து கொள்கிறது. இவ்வாறு செய்வதற்கு லென்ஸைச் சேர்ந்த தசைகள் உதவுகின்றன. ரெடினாவில் விழும் பொருளின் பிம்பம் மிகவும் சிறியதாக இருக்கும். பார்க்கக் கூடிய மிகச் சிறிய பொருளின் பிம்பம் 0·0025 மி. மீ. குறுக் களவைவிடச் சற்றுப் பெரிதாக உள்ளது.

ரெட்டினாவின் எல்லைப் பகுதியில் (Extreme Peripheral Part) நிறங்களை நன்கு உணர்வதில்லை. அது, வெண்மை, கறுமை, சாம்பல் நிறம் ஆகிய மூன்றையுமே உணர்கிறது. ரெட்டினாவின் நடுப்பகுதியில் நிறங்களை அறியும் உணர்ச்சி அதிகமாக உள்ளன. நீலத்தை அறியும் பகுதி அதிகமாக உள்ளது. இதற் கடுத்தாற்போன்று சிவப்பை அறியும் பகுதி இருக்கிறது. இதன் பின் மஞ்சளை அறியும் பகுதியின் அளவு இருக்கிறது. இதையும் விடக் குறைந்த அளவில் பச்சை நிறத்தை அறியும் பகுதி உள்ளது.

சில ஆட்களின் ரெட்டினா, நிறங்களை அறிந்து கொள்ளும் சக்தியை முற்றும் இழந்திருக்கும். இத்தகையோருக்கு அவர் களுடைய சுற்றுப்புறம் கறுப்பும் வெளுப்புமாகவும், பலவகைச் சாம்பல் நிறமாகவும் தோன்றும். இதற்கு 'அக்ரோமாடிஸம்' (Achromatism) எனப் பெயர். இது மிகவும் அரிதாக ஏற்படு கிறது. சாதாரணமான நிறக்குருட்டுத் தன்மையில், இந் நோயுள்ளவர்களுக்குச் சிவப்பும், பச்சையும் தாம் சரிவரத் தெரி யாது.

கண்கள் அவற்றின் குழியில் சிறு தசைகள் பலவற்றால் சுழற்றப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கண்ணுக்கும் இவ்வாறு சுழற்ற 6 தசைகள் இருக்கின்றன.

இரு கண்களின் தசைகளும் இணைந்து செயல்படுகின்றன. கண்ணிமை, கண்குழியின் மேற்சுவருடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு தசையால் உயர்த்தப்படுகிறது. இமைகள் 'ஆர்பிகுலேரிஸ்

ஆகுலீ' (Orbicularis oculi) என்னும் தசையால் மூடுமாறு செய்யப்படுகின்றன.

சில கண் கோளாறுகள் : உருவம் தெளிவாகத் தெரியாம லிருப்பது இதை (Spherical aberration) என்பர்.

ப்ரெஸ்பயோப்பியா (Presbyopia) : இக்கோளாறு நடுத்தர வயதைக் கடந்தபின் ஏற்படுகிறது. லென்ஸ் வயதாக ஆக அதன் நீண்டு சுருங்குத் தன்மையை இழுத்து விடுகிறது. இந் நோயில் அருகிலுள்ள பொருள் தெளிவாகத் தெரிவதில்லை. எனவே இந் நோயாளி சாதாரண எழுத்துள்ள புத்தகங்களைப் படிக்கச் சிரமப் படுவார்கள். குவிலென்ஸ்களின் (Convex lens) உதவியால் இதைச் சரிப்படுத்தலாம்.

கண்ணுருண்டை (Eyeball) ***யின் அமைப்பின் மாறுதலால் ஏற்படும் கோளாறுகள் :*** சாதாரணமாக கண்ணுருண்டை அநேகமாக உருண்டையாக இருக்கிறது.

மையோப்பியா அல்லது கிட்டப்பார்வை : இதில் கண் ணுருண்டை உருண்டையாக இல்லாமல் நீண்டு விடுகிறது. ஆகையால் பொருளின் பிம்பம் ரெட்டினுவிற்குச் சற்று முன்ன லேயே விழுகிறது. எனவே தெளிவற்ற பிம்பம் ரெட்டினுவில் விழுகிறது. குழியாடிகள் (Concave lens) மூலம் இப்பார்வையைச் சரி செய்யலாம்.

ஹைப்பர்மெட்ரோபியா அல்லது தூரப்பார்வை : இதில் பிம்பம் ரெட்டினுவிற்குப் பின்னல் விழுகிறது. எனவே தெளி வாக இல்லை. இதை குவிலென்ஸ் (Conxex lens) மூலம் போக்கலாம்.

அஸ்டிக்மாடிஸம் (Astigmatism) : இது மிகவும் சாதாரண மான கோளாறு. இதில் ஒளிக் கிரணங்கள் ரெட்டினுவில் கூர்மையான புள்ளியில் விழுவதில்லை. அவை சிறு சிறு கோடு களாக விழுகின்றன. இது பொதுவாக ஓரளவு எல்லாருக்கும் இருக்கிறது. இது அதிகமாக இருக்கும்போது இந் நோயிருப்ப தாகக் கூறுகிறோம்.

விட்ரியஸ் பொருளில் ஊடுருவாப் பொருள்கள் : நல்ல கண்ணிலும் விட்ரியஸ் பொருளில் ஒளி ஊடுருவா நுண்ணிய பொருள்கள் இருக்கின்றன. பொதுவாக இது தென்படுவதில்லை. இவற்றிற்குப் 'பூச்சி பறத்தல்' என்பர். இவை மேலோ,

கீழோ அசைவதுபோல் தோன்றும். ஆனால், அதைப் பார்க்க முயன்றால் மறைந்துவிடும்.

கண் இணை ஆடி (Contact lens) : இவை மெல்லிய கிண்ணம் வடிவிலான கண்ணாடித் தகடுகளாலானவை. இவற்றை கண்ணின் வெண்படலத்தில் பொருத்தலாம். வெள்ளை விழிப்படலத்தின் குறைபாடுகள், அஸ்டிக் மாடிஸம், லென்சின் குறைபாடு ஆகிய குறைகளில் இதைப் பொருத்தலாம். இது வெள்ளைப் படலத்தின் வடிவில் செய்யப்படுகிறது. இதைக் கண்ணில் பொருத்துவதற்கு முன் இதை உப்புக் கரைசலால் (Saline Solution) நிரப்புகிறார்கள். லென்சை பொருத்தியவுடன் இந்தக் கரைசல் லென்ஸுக்கும் விழிக்கும் இடையில் இலேசான படலம் போன்றிருக்கும். இந்த லென்ஸையும் மற்ற லென்ஸ்களைப்போல் தேவைக்கேற்றவாறு தேய்த்துச் சரி செய்யலாம்.

குறைந்த ஒளியும் கண்ணுக்குத் தீங்கும் : குறைத்த ஒளியில் படிப்பதாலும், மிகவும் சிறிய எழுத்துக்களைப் படிப்பதாலும், கண்களுக்கு மிகவும் சிரமம் ஏற்படுகிறது. இதனால் தலைவலி ஏற்படும்.

கூசும் ஒளியும் (glare) கண்ணுக்குச் சிரமத்தைத் தரும். இக் கூச்சம் மூவகைப்படும். (1) மிகவும் பிரகாசமான வெளிச்சம் எங்கும் பரவி, பொருள்களின் வேறுபாடு தெரியாமல் செய்யும் கூச்சம் (Veiling glare). (2) கண்ணினுள் 45°யில் மிகவும் பிரகாசமான ஒளி விழுந்து கண்களைக் கூசச் செய்தல் (dazzling glare). (3) பிரகாசமான ஒளி நேரிடையாகக் கண்ணின் பார்வையில் புகுந்து கூசச் செய்வது (Blinding glare). தலைக்குப் பின்புறமிருந்து ஒளிவந்து புத்தகத்தில் விழுந்து அது கண்ணைக் கூசாமலிருக்குமாறு வைத்துக் கொண்டு படித்தல் சிறந்ததாகும்.

காடராக்ட் (Cataract) : லென்ஸ் ஊடுருவம் ஆற்றலை இழந்து விடுவதால் பார்வை குன்றுகிறது. லென்ஸின் ஒளி ஊடுருவந் தன்மையின் குறைவுக்குக் காடராக்ட் என்று பெயர். நடுத்தர வயதைக் கடந்தவருக்கு இந் நோய் ஏற்படலாம். இக் குறைபாடு அதிகரித்து லென்ஸ் முற்றிலும் ஒளி ஊடுருவாததாக ஆனபின் அறுவைச் சிகிச்சை செய்யப்படுகிறது.

கிளாக்கோமா (Glaucoma) : இது மிகவும் பயங்கரமான நோய். இந் நோயில் கண்ணுள்ளிருக்கும் திரவத்தின் அழுத்தம் உயருகிறது. இதனால் கண் குருடாகவும் ஆகலாம்.

காது

அமைப்பு: காது மூன்று பகுதிகளாக உள்ளது. (1) வெளிக்காது (2) நடுக்காது (3) உள்காது.

வெளிக்காது தலையின் பக்கத்தில் இருக்கிறது. இச் செவியை ஆரிக்கிள் அல்லது பின்னு (Auricle or Pinna) என்கிறோம். இதனுள் புனல் வடிவான குறுகிய பாதை இருக்கிறது. இதற்கு வெளிச் செவிப்பாதை (External auditory meatus or canal) என்று பெயர். இப் பாதை, மண்டை ஓட்டின் டெம்போரல் எலும்பு வரை செல்கிறது. அதன் முடிவில் இது வளையக்கூடிய ஒரு சவ்வினுல் மூடப்பட்டிருக்கிறது. இதற்குச் செவிப்பறை (drum or tympanic membrane) என்று பெயர். புறச்செவியும் செவிப்பாதையும் ஒலி அலிகளைச் சேகரித்துச் செவிப் பறைக்கு அனுப்ப மட்டுமே பயன்படுகின்றன.

நடுக்காது டெம்போரல் எலும்பினுள் இருக்கும் ஒரு சிறு அறையாகும். இதற்கும் வெளிக்காதுக்கும் இடையில் செவிப் பறை இருக்கிறது. நடுக்காதில் மூன்று மிகச் சிறிய எலும்புகள் இருக்கின்றன. இவற்றின் வடிவைப் பொருத்து இவைகளுக்கு முறையே சுத்தியல் (malleus : Lammer), பட்டறை (incus : anvil) அங்கப்படி (Stapes : Stirrup) என்று பெயர் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இவை செவிப் பாறையில் இருந்து நடுக்காதின் பள்ளத்தின் சுவரை நோக்கி உள்ளன. இவை ஒன்ருேடொன்று நுண்ணிய மூட்டுக்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. சுத்தியலின் கைப்பிடி செவிப் பாறையுடன் இணைந்திருக்கிறது. இதன் தலை பட்டறையின் நடுப்பாகத்துடன் இணைந்துள்ளது. பட்டறையின் ஒரு நீண்ட பகுதி அங்கப்படியின் ஒரு கோடியுடன் இணைந்திருக்கிறது. இதன் மற்ருெரு முனை நடுக்காதின் உட்சுவரிலுள்ள துவாரத்தில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இத்துவாரத்துக்கு முட்டை வடிவான சன்னல் (Oval window) எனப் பெயர். செவிப்பாறையின் உட்சுவரில் சிறிது தாழ்ந்து ஒரு வட்டச் சன்னல் (round window) இருக்கிறது. இது ஒரு மெல்லிய சவ்வினுல் மூடப் பட்டுள்ளது.

நடுக்காதை, மூக்கின் பின்புறத்துடன் ஒரு ஒடுங்கிய வாய்க்கால் இணைக்கிறது. இதற்கு யூஸ்டேஷியன் குழாய் (Eustachian tube) என்று பெயர். இது வெளிக்காற்றுக்கும் நடுக்காதுக்கும் காற்றுச் சென்றுவரப் பாதையாக உதவுகிறது. இவ்வாறு செவிப் பாறையின் இரு புறமும் உள்ள காற்றழுத்தம் சமமாக வைத்துக்கொள்ளப்படுகிறது.

நடுக்காதில் இரு சிறிய தசைகள் காணப்படுகின்றன. இவை சுற்றிலுமுள்ள எலும்புகளிலிருந்தோ, முருந்திலிருந்தோ (Cartillage) வெளிப்பட்டு இவற்றில் ஒன்று சுத்தியலின் கைப்பிடியுள் செருகப்படுகிறது; மற்றொன்று அங்கப் படியில் செருகப்பட்டுள்ளது. இவ்விரு தசைகளும் ஒன்றுபோல அனிச்சைச் செயல்மூலம் சுருங்கிப் பெரும் ஒலி அதிர்வுகள் செவிப்பாறையை அடிக்கும்போது, இவ்வெலும்புகளின் வேகத்தைக் குறைத்து உள்காதை தீங்கு நேராமல் காக்கின்றன.

உள்காது நடுக்காதிற்கு அப்பால் இருக்கிறது. இதில் கேட்கும் உறுப்பு இருக்கிறது. நத்தையின் ஓடு போன்ற அமைப்புள்ள கோச்லியா (Cochlea) என்னும் பெயருள்ள, டெம்போரல் எலும்பிலுள்ள வளைவுக் கோபுரத்தின் (Spiral Tower) உள்ளும் அதன் வெளிச் சுவரிலும் கேட்கும் உணர்ச்சியுறுப்பு அமைந்திருக்கிறது. வளைவுக் கால்வாய் (Spiral canal) மோடியோலஸ் (Modiolous) என்னும் பஞ்சு போன்ற எலும்பின் நடுத்தண்டைச் சுற்றி $2\frac{3}{4}$ சுற்று சுற்றுகிறது. மோடியோலஸிலிருந்து நீண்டுள்ள ஒரு எலும்பின் தட்டு ஸ்க்ருவைப் போன்று அதைக் சுற்றி வருகிறது. இது கோச்லியாவை இரு வளைவுக் கால்வாய்களாகப் பிரிக்கிறது. உயிருடன் இருக்கும்போது பேசிலர் சவ்வு (Basilar membrane) என்னும் சவ்வுச் சுவரால் இந்த வளைவுக்கால்வாய் இரு கால்வாய்களாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. மற்றொரு மென்மையான, வெஸ்டிபுலர்ச் சவ்வு (Vestibular membrane) எலும்புத் தட்டின் மேற்பரப்பிலிருந்து கிளம்பி வெளிச் சுவருக்குச் சென்று பேசிலர் சவ்வின் வெளிப்புற இணைப்புக்குச் சிறிது மேலே பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இந்த இரு சவ்வுகளுக்கும் இடையிலும் உள்ள வளைந்த குழாய்க்கு மெம்பரேனஸ் கோச்லியா, அல்லது கோச்லியாக் குழாய் என்று பெயர். இக்குழாய்க்கு மேலே இருக்கும் கோச்லியாவின் பகுதிக்கு 'ஸ்காலா வெஸ்டிபுலி (Scala Vestibuli) என்று பெயர். இதற்குக் கீழுள்ள பகுதி 'ஸ்காலா டிம்பனி' (Scala tympani) எனப்படும். இவ்விரண்டும் 'பெரிலிம்ப்' (Perilymph) என்னும் திரவத்தால் நிரம்பியுள்ளன. கோச்லியாக்குழாய் என்டோலிம்ப் (Endolymph) என்னும் திரவத்தால் நிரம்பியிருக்கிறது.

பேசிலர் சவ்வின்மீது வெவ்வேறு அளவிலும் வடிவிலும் உள்ள விசேஷமான செல்கள் இருக்கின்றன. இவற்றிற்கு ஸ்பைரல் உறுப்பு (Spiral organ of organ or corti) என்று பெயர். இவை ஒலியைப் பெறும் உறுப்புக்கள் ஆகும். இவை நீண்ட பொருள்கள். இவற்றின் உச்சியிலிருந்து மயிர் போன்றவைகள்

நீட்டிக் கொண்டிருக்கின்றன. எனவே இவற்றை மயிர்செல்கள் (Hair cells) எனவும் கூறுவர். இந்த உரோமங்களின் நுனிகள் 'டெக்டோரியல் சவ்வு' என்னும் மெல்லிய இழுபடும் சவ்வில் படிந்திருக்கின்றன. இவை வெண்டிபுலர் சவ்விலிருந்து வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கின்றன. எண்டோலிம்பில் மிதக்கின்றன.

உள்ளே உள்ள கேட்கும் குழாய் (Internal auditory Canal) சிறிய எலும்பாலான ஓடை அல்லது குழாயாகும். இது சுமார் 1 செ. மீ. நீளம் உள்ளது. இது உள் காதிலிருந்து உட்சென்று மண்டை ஓட்டுப் பள்ளத்தில் சேர்கிறது. இதில் கோச்லியர் நரம்புகளும், வெஸ்டிபுலர் நரம்புகளும் இருக்கின்றன. இந்தக் கால்வாயின் வெளிநுனியின் மேல் 'மோடியோலஸின்' (Modiolus) அடிப்பாகம் இருக்கிறது. மேலும் அதன்மீது ஒரு துவாரங்களுள்ள எலும்புத் தகடும் இருக்கிறது. மோடியோலஸின் அடிப்பாகத்திலிருந்து கோச்லியார் நரம்பின் மைய்ய இழைகள் கால்வாயை அடைகின்றன. வெஸ்டிபுலர் நரம்பிழைகள், துவாரங்களுள்ள தகட்டின் வழியாகச் செல்கின்றன.

ஒலியைக் கேட்கும் நரம்பிற்குக் கோச்லியர் நரம்பு என்று பெயர். வெளிக்காதும் நடுக்காதும் ஒலி அலைகளை உள்காதுக்கு அனுப்ப மாத்திரம் பயன்படுகின்றன. ஒலியை எழுப்பும் பொருளால் காற்றில் உண்டாக்கப்படும் ஒலி அலைகள் செவிப் பறையின்மீது அடிக்கின்றன. இதனால் அதிர்வுகள் (Vibration) ஏற்படுகின்றன. செவிப்பறையில் ஏற்படும் அதிர்வுகள் நடுக்காது மூலம் உள்ளே அனுப்பப்படுகின்றன. இதனால் சுத்தியலின் கைப்பிடி பட்டறை எலும்பு அங்கவடித்தகடு ஆகியவை அசை கின்றன. இதனால் 'ஸ்கேலா வெஸ்டிபுலி' (Scala vestibuli) யிலுள்ள திரவத்தில் அசைவுகள் ஏற்படுகின்றன. இந்த அசைவுகள் வெஸ்டிபுலர் சவ்வின் மூலம் கோச்லியர் குழாயி லுள்ள திரவத்துக்கு நன்கு அனுப்பப்படுகின்றன. இவை பேசிலார் சவ்வு மூலம் ஸ்கேலாப்பறைக்கு (Scalatympani) அனுப்பப்படுகின்றன. இவ்வாறு அங்கவடியின் தகடு தட்டை வடிவமான சன்னலில் அமுக்கப்படும் பொழுதெல்லாம் பேசிலார் சவ்வு, ஸ்கேலாப்பறையை நோக்கி நகர்ந்து, டெக்டோரியல் சவ்வில் (Tectorial membrane) இணைந்துள்ள உரோம செல்களை ஈர்க்கின்றன. அங்கவடி வெளிநோக்கி நகரும்போது உரோம செல்களில் விரைப்பு தளர்கிறது. இம்மாதிரி பல தொடர்ச்சி யான தூண்டுதல்களால் கேட்கும் நரம்பின் (auditory nerve) முடிவில் தூண்டுதல்கள் ஏற்படுகின்றன. இவற்றைக் கொண்டு மூளை அந்தந்த ஒலிகளைத் தெரிந்து கொள்கிறது.

சுவை (Taste)

ஒரு பொருள், சுவை உணர்ச்சியைத் தூண்ட வேண்டுமானால் அது முதலில் கரையவேண்டும். உமிழ்நீர் இல்லாத உலர்ந்த வாயில் வைக்கப்படும் திடப்பொருளின் சுவை தெரியாது.

சுவை அறியும் உறுப்புக்களும் நரம்புகளும்: நாக்கின் மேல் புறத்தில் முன்பக்கத்தில் ⅔ மடங்குப் பகுதி, சிலேட்டுமப் படலத்தின் சிறு சிம்புகளால் நிரம்பி இருக்கின்றன. இவற்றிற்குப் 'பாப்பிலே' (Papillae) என்று பெயர். நாவின் ஓரங்களிலும், நுனியிலும், முன்புறத்திலும் உள்ள பாப்பிலேக்கள் மிகவும் சிறியனவாகவும், கூர் உருளை, உருளை, நாய்க்குடை வடிவமாகவும் உள்ளன. இவற்றால் இப்பகுதியின் நாக்கு வெல்வெட் போன்று வழவழப்பாக இருக்கிறது. நாக்கின் பின்புறத்தில் இந்தப் பாப்பிலேக்கள் பெரிதாக இருக்கின்றன. இதனால் இப் பகுதி சொரசொரப்பாக இருக்கிறது. இவை விசேஷ முறையில் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொன்றையுஞ் சுற்றி ஒரு வளையம் அல்லது பள்ளம் இருக்கிறது. எனவே அது அகழியுடன் கூடிய ஒரு தட்டைக் கோபுரம் போன்றுள்ளது. இவற்றிற்கு 'வால்லேட் பாப்பிலே' (Vallate papillae) என்று பெயர்.

பாப்பிலேக்களின் உறையில் உரோமம் போன்ற நீட்சியுடன் கூடிய மென்மையான செல்களின் கூட்டங்கள் நீளவாட்டில் கட்டாகக் கட்டப்பட்டுள்ளன. செல்கள் சுவையைப் பெறுவன அவற்றால் ஆன கட்டுக்கள் 'சுவை மொட்டுக்கள்' (Taste buds) எனப்படும். ஒவ்வொரு செல்லிலும் சுவை நரம்புகளில் ஒன்றிலிருந்து ஒரு இழை வருகிறது. சுவை மொட்டு பாப்பிலாவின் மேற்பரப்பில் ஒரு சிறிய துவாரம் மூலம் தொடர்பு கொள்கிறது. செல்களின் நுனிகள் இந்த இடத்தை நோக்கிக் குவிகின்றன. இங்கு அவை ஒன்று சேர்கின்றன. உமிழ்நீரிலோ, பிற திரவத்திலோ கரைந்த பொருள்கள் இத்துவாரங்களில் நுழைந்து இரசாயனத் தூண்டுதலைச் செய்கின்றன.

அடிப்படைச் சுவை உணர்ச்சிகள் நான்காகும். அவை (1) இனிப்பு (2) கசப்பு (3) புளிப்பு (4) உவர்ப்பு ஆகும். இவற்றுடன் துவர்ப்பையும், காரத்தையும் சேர்த்து அறுசுவை என்பர். பிற சுவைகள் இவற்றின் சேர்க்கையே என்பர். பல சிறந்த சுவைகள் உண்மையில் மூக்கின் மண உணர்ச்சியால் ஏற்படுபவையே. இதனால்தான் நீர்கோள் ஏற்பட்டிருக்கும் போது நாம் சுவையை அறிவதில்லை.

இனிப்பையும் உவர்ப்பையும் அறியும் பாப்பிலேக்கள் நாவின் முன்பகுதியிலும் நுனியிலும் மிகுதியாக இருக்கின்றன. புளிப்பை அறிபவை விளிம்புகளில் உள்ளன. கசப்பை அறியும் சுவை மொட்டுக்கள் நாக்கின் பின்புறமும் நாக்கின் வேரிலும் இருக்கின்றன.

வாசனை (Smell)

வாசனை, சுவையுடன் நெருங்கிய தொடர்புடையது. சில விலங்குகளிடம் மோப்பசக்தி மிகவும் அதிகமாக உள்ளது. நாயின் மோப்பத் திறனை நாம் அறிவோம். வாசனையுள்ள பொருள் இடைவிடாமல் மூலக் கூறளவுள்ள துளிகளை வெளி விட்டுக்கொண்டே இருக்கிறது. இவை காற்றில் மிதந்து வாசனை அறியும் நரம்புகளைச் சேர்த்து வாசனையை அறியச் செய்கின்றன. டர்பென்டைன் பெட்ரோல் போன்று எளிதில் ஆவியாகும் பொருள்கள் பொதுவாக அதிக வாசனையுள்ளனவாக இருக்கின்றன.

மூக்கின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலுமுள்ள சிலேட்டுமப் படலம் மூன்று விளிம்புகளாக மூன்று சிறு எலும்புகளால் உயர்ந்துள்ளது. இவ்வாறு மூக்கின் உட்புறம் ஒவ்வொரு பக்கமும் முற்றுப்பெருத நான்கு அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவை ஒன்றுக்கு மேல் ஒன்ருக அமைந்துள்ளன. இவற்றுள் கீழேயுள்ள மூன்று அறைகளும் காற்றுச் செல்லும் பாதையாகப் பயன்படுகிறது. அவை வெளிபுறத்துடன் மூக்குத் துவாரங்களாலும், பின்னுல் தொண்டையுடனும் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. எல்லாவற்றிற் கும் உயரே உள்ள அறை ஒடுங்கிய பிளவாக இருக்கிறது. இது மண்டைப் பெட்டியின் முன்புறத் தரைக்கு அடியில் இருக்கிறது. மணத்தை அறியும் கருவிகள் இந்த ஒடுங்கிய இடத்தின் ஒவ்வொரு சுவரிலும் உள்ள சிலேட்டுமப் படலத்தின் ஒரு பகுதி யில் இருக்கின்றன. இதில் காற்றுச் செல்வதில்லை. இதில்தான் மணம் உணரப்படுகிறது. நாம் ஒரு வாசனையை முகரும்போது நாம் அதை விரைவாக மூக்கால் முகர்ந்து மூச்சை உள் இழுக் கிறோம். வெளியிலுள்ள குளிர்ந்த காற்றை உள் இழுத்ததும் அது மேல்நோக்கிச் செல்லும் காற்றோட்டங்களை உண்டாக்கு கிறது. இவை உணர்ச்சியுள்ள பகுதிக்கு வாசனையை எடுத்துச் செல்கின்றன. வாசனைத் துகள் வாசனை அறியும் பொருள்களை நேராக அடைவதில்லை. அது முதலில் சிலேட்டுமப் படலத்தை மூடியுள்ள திரவப் படலத்தில் கரைகிறது. பின்னரே அவற்றை அடைகிறது.

மணத்தைப் பெறும் நரம்பு செல்களில் இருவகையான இழைகள் இருக்கின்றன. அவை (1) ஆக்ஸன் (2) சிறிது மாறுபட்ட டென்ட்ரைட் ஆகும். ஆக்ஸன்கள் செல்களின் நடுவிலிருந்து எழுகின்றன. இவை தொகுதிகளாகச் சேர்ந்து 'ஃபைலா ஆல்ஃபாக்டோரியா' (Fila Olfactoria) என்னும் மெல்லிய முடிச்சுக்கள் ஆகின்றன. டென்ட்ரைட்டுகள் திண்ணமாக உருளை வடிவமாக உள்ளன. இவை தனித்தனியே அவற்றைத் தாங்கும் செல்களின் ஓரங்களின் இடைவெளி மூலம் ஊடுருவி மேல்மட்டத்திற்கு வருகின்றன. ஒவ்வொரு டென்ட்ரைட்டும் வெளிவந்ததும் 6 அல்லது 8 சிறு சிம்புகள் உள்ள கொத்தாகப் பிரிகின்றது. ஃபைலா ஆல்ஃபாக்டோரியா மண்டை ஓட்டின் தரையிலுள்ள துவாரங்கள் மூலம் மேற்சென்று வாசனையை அறியும் மூளையின் பகுதியான ஆல்ஃபாக்டரி பல்பை அடைகிறது. இங்கு வாசனையை இழுக்கும் ஆக்ஸான் நரம்புகள் மற்ற நரம்புகளுடன் இணைகின்றன. அவை வாசனை உணர்வை மூளையிலுள்ள பகுதிக்கு எடுத்துச் செல்கின்றன.

27. இனப்பெருக்கம்
(Reproduction)

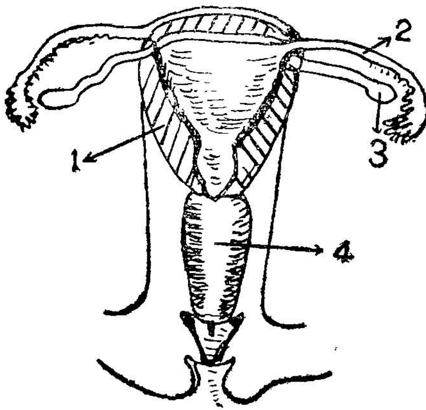
பெண்ணின் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் : பெண்ணின் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் முட்டைப்பைகள் (Ovaries) ஆகும். இவை உண்டாக்கும் செல்கள் முட்டை செல்கள். இம்முட்டை செல்கள் வளர வளர, அந்தந்த நிலைக்கு ஏற்ப வெவ்வேறு பெயர்களைப் பெறுகின்றது. மனித முட்டைப் பைகள் இரண்டு. இவை 3 செ.மீ. நீளமும் 1.5 செ.மீ. அகலமும் 10 மி.மீ. கனமும் உள்ளவை. இவை இடுப்புப் பெட்டியின் இருபுறமும் பக்கத்துக்கு ஒன்றாக இருக்கின்றன. முட்டைப் பையின் மேற் பரப்பை மூடியிருக்கும் ஜெர்மினல் எபி தீலியத்திலிருந்து—எபி தீலியல் செல்லிலிருந்து முட்டை உண்டாகிறது. இந்த செல்லின் நீட்சிகள் (Columns) முட்டைப் பையின் இணைப்புத்திசு அல்லது ஸ்ட்ரோமா (Stroma) வினுள் நன்கு ஊடுருவிச் செல்கின்றன. செல்களின் சிறு தொகுதிகள் இந்நீட்சிகளிலிருந்து பிரிந்து, நடுவிலுள்ள பெரிய செல்லுடன் ஒட்டி நிற்கின்றன. மற்ற செல்கள் அதைச் சுற்றி ஒற்றைப் படலமாக அமைகின்றன. இந்த அமைப்பு பெருமளவில் குழந்தைகளின் முட்டைப் பையிலும் கருவின் முட்டைப் பையிலும் காணப்படுகின்றது. இவை, ஆரம்ப கிராஃபியன் ஃபாலிக்கிள்ஸ் (Primary, primitive or primordial graffian follicles) எனப்படும். நடுவிலிருக்கும் சற்றுப் பெரிய செல் ஆரம்ப முட்டை அல்லது ஊஸைட் (Primordial ovum or oocyte) எனப்படும். பருவமடைந்த பெண்ணின் முட்டைப் பையில், பூப்படைந்தது முதல் மாதவிடாய் நிற்கும் காலம் வரையில் இந்த ஆரம்ப ஃபாலிக்கிள் களில் சில, இவற்றைத் தூண்டும் ஹார்மோன்களின் செல்வாக்கால் அவ்வப்பொழுது முதிர்ச்சியடைகின்றன. முட்டைப்பையின் ஸ்ட்ரோமாவிலிருந்து வந்த செல்களின் இரண்டு அடுக்குகள் முட்டையைச் சுற்றியிருக்கும் மூலப் படலத்தைச் சுற்றி வளர்கின்றன. இவற்றுள் வெளியேயுள்ள படலம் இழைகளாலானது (Filrous) இதற்கு தேகா எக்ஸ்டேர்னு (Theca externa) என்று பெயர். உட்படலமாகிய தேகா இன்டேர்னு (Theca interna) செல்களையும், இரத்தக் குழாய் களையும் உடையது. ஆரம்ப முட்டையைச் சூழ்ந்திருக்கும்

மூலப்படலத்தின் செல்கள் பல அடுக்குகள் ஆழமாக ஆவதற் கேற்றவாறு பெருகுகின்றன. இந்த செல்களின் தொகுதி விரைவிலேயே அதன் நடுவின் அருகில் சேரும் லிக்கர் ஃபாலிக்குலி (Liquor Folliculi) என்றும் திரவத்தால் இரு பகுதி களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றது. ஃபாலிக்கிளின் ஒருபுறம் செல் களின் குவியல் இருக்கின்றது. இதில் முட்டை தங்கியிருக்கிறது. இது தன்னைச் சூழ்ந்துள்ள செல்களிலிருந்து, தெளிவான சிறிது திண்ணமான சவ்வினுல் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்தச் சவ்விற்கு 'ஸோனு பெல்லுஸிடா' (Zona pellucida) என்று பெயர். குவிந்திருக்கும் ஸெல்களின் தொகுதிக்கு 'டிஸ்கஸ் ப்ரோலிஜிரஸ்' (Discus proligerus) அல்லது க்யூமுலஸ் ஊஃபோரஸ் (Cumulus oophorus) என்று பெயர். ஸோனு பெல்லுஸிடாவைச் சுற்றி ஒழுங்காக ஒரு வரிசையாக அமைந் திருக்கும் செல்களுக்கு 'கரோனு ரேடியேட்டர்' (Corona radiata) என்று பெயர். ஃபாலிக்குலித் திரவத்தால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும் மற்ற செல்களின் தொகுதி, அவை வரிசையாக நிற்கும் ஃபாலிக்கிள் சுவருடன் அழுத்தப்படுகிறது. இவை மெம்பரானு வாக (membrana or Zona granulosa) ஆகிறது. ஃபாலிக்கிள் முதிர்ச்சியடைந்ததும் அதனுள் திரவம் சேருவதால் விரிவடை கிறது. அது மறுபடியும் வெளிப்புறமாக, முட்டைப்பையின் மேற்பரப்பை நோக்கி வருகிறது. இது முட்டைப் பையின் மேற் பரப்பிலிருந்து முட்டைவடிவக் கூடு போன்று துருத்துகிறது. பின்னர் இது வெடித்து முட்டையை வெளிப்படுத்துகிறது. ஒரு பெண்ணுக்கு இவ்வாறு முட்டை வெளிப்படுவது (Ovulation) சுமார் 28 நாட்களுக்கு ஒரு முறை ஒழுங்காக நடைபெறுகிறது. வெடித்த ஃபாலிக்கிளின் பள்ளம் இரத்தக் கட்டியால் நிரம்பு கிறது. இது விரைவில், மஞ்சளான கொழுப்புப் போன்ற பொருளால் நிரப்பப்பட்டு இரத்தக்கட்டி அகற்றப்படுகிறது. இப்புதிய பொருளுக்கு லூடீன் (Lutein) என்று பெயர். இந்த செல்கள் மெம்பரானு க்ரானுலோஸாவிலிருந்தும், ஃபாலிக்கிளின் தேகா இன்டெர்னுவிலிருந்தும் பெறப்படுகின்றன ஃபாலிக்கிளில் நிறைந்துள்ள மஞ்சள் தொகுதிக்கு கார்பஸ்லூட்டியம் (Corpus-luteum = மஞ்சள் உடல்) என்று பெயர் இதிலிருந்து ப்ரொஜெஸ்டின் (Progestin) என்னும் ஹார்மோன் வெளிப்படு கிறது. இதன் தூய்மையான ஸ்படிக வடிவை ப்ரொஜெஸ் டிரோன் (Progesterone) என்பர்.

முட்டைப் பையிலிருந்து முட்டை வெளிப்படுத்தப்படும் போது, அது முதிர்ச்சியடையாதிருக்கிறது. அது கருப்பைக் குழாயை அடையும் போதோ, ஃபாலோப்பியன் குழாயில்

(Fallopian) வரும்போதோ முதிர்ச்சி அடைகிறது. கருப்பைக் குழாய்கள் இரண்டுள்ளன. இவை பக்கத்திற்கொன்றாக வலப்புற இடப்புறத்தில் இருக்கின்றன. இதன் கோடிகள் ஊதுகுழல் போன்று உள்ளன. அதன் விளிம்புகள் வளைவுகளுடையன. இது முட்டைப் பைக்கு மிகவும் அருகில் இருக்கிறது. இந்த கருப்பைக் குழாயின் விரிந்த மேற்கோடி முட்டையைப் பெற்றுக் கொள்கிறது. பிறகு இது குழாயிலுள்ள சிலியாத் தசையாலும் குழாயின் சுவரின் ஒழுங்கான அசைவாலும் குழாய் வழியாகச் செல்கிறது. முட்டைப்பைக் குழாய்கள் கீழே, கருப்பையின் மேற்புறத்தில் சேர்கின்றன. முட்டையும், விந்தணுவும் ஒன்று சேர்ந்து கருவுறும் நிகழ்ச்சி (fertilization of the ovum) கருப்பைக் குழாயில் நடைபெறுவதாகக் கருதப்படுகிறது. பறவைகளில் கருவுற்ற முட்டையை கருப்பைக் குழாய் வெளியே அனுப்புகிறது. ஆனால் பெண்ணின் உடம்பிலும், பாலூட்டும் விலங்கினம் பலவற்றின் உடலிலும் கருவுற்ற முட்டை கருப்பைக்கு அனுப்பப்படுகிறது.

கருப்பை நீண்ட பேரிக்காய் போன்ற வடிவுடையது. உள்புறம் காலியாகவுள்ளது. இதன் சுவர்கள் மிருதுவான



படம் 37
பெண்ணின் இனப்பெருக்க உறுப்புகள்

தசைகளாலானவை. சிலேட்டுமப் படலம் பூசப்பட்டிருக்கிறது. இந்தச் சிலேட்டுமப் படலத்துக்கு என்டோமிட்ரியம் (Endometrium) என்று பெயர். கருப்பையின் ஒடுங்கிய நுனியான கருப்பையின் கழுத்து அல்லது ஸெர்விக்ஸ் (Cervix) கீழ்

நோக்கியுள்ளது. இதன் வாய் அல்லது OS யோனியின் (Vagina) மேற்புற முடிவினுள் திறந்திருக்கும். யோனி என்பது ஒடுங்கிய உறை போன்ற தசையாலான வாய்க்கால். இதிலும் சிலேட்டுமப் படலம் உள்ளது. இது ஆண் உறுப்புணர்ச்சியின் போது தன்னுள் வாங்கிக் கொள்கிறது. கருவுற்ற முட்டை கருப்பைப் பள்ளத்தை அடைந்ததும், அதன் சிலேட்டுமப் படலத்துடன் தொடர்பு கொண்டு கருவாக வளர்கிறது.

கருப்பையின் வளர்ச்சி: கன்னியின் கருப்பை, க்ராஃபியன் ஃபாலிக்கிள்ஸின் முதிர்ச்சியாலும், 'எஸ்ட்ராடியால்' (Estrodiol) என்னும் ஃபாலிக்குலர் ஹார்மோன் வெளிப்படுவதாலும், பருவமடைந்ததும் முழுவளர்ச்சி அடைகிறது. இச்சமயத்தில் கருப்பை 50 கிராமோ அதற்குக் குறைவாகவோ தான் இருக்கிறது. ஆனால் கருவுற்றிருக்கும்போது அது மிகவும் பெரிதாக வளர்கிறது. அப்பொழுது உள்ளே இருக்கும் குழந்தையின் கனத்தை நீக்கி, 1000 கிராம் இருக்கிறது. கருவுற்றது முதல் கருப்பைத்தசை இழைகள் நீண்டு, பருத்து வளர்கின்றன. ப்ரொஜிஸ்டினின் விளைவாலே இது ஏற்படுகிறது. கரு வளர வளர, கருப்பையும் பெரிதாகிறது. கர்ப்பம் உண்டாகி 6 மாதத்திற்குப் பிறகு கருப்பைத் தசை வளர்வதை நிறுத்திவிடுகிறது. அது முதல் கரு வேகமாக வளர்கிறது. அதனால் அதற்கேற்பக் கருப்பை விரிகிறது.

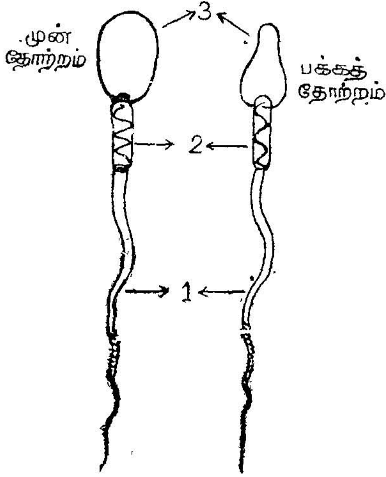
ஆணின் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் (The male Reproducture organs) **பீஜங்கள்** (The testes) : இவை ஆணின் இன உறுப்புகள். எனவே பெண்ணுக்குள்ள முட்டைப்பைப் போன்றது. இவை கோழி முட்டை வடிவமான இரு பொருள்கள். கருவில் இது வயிற்றுக்குக் கீழுள்ள பள்ளத்திலிருக்கின்றன. குழந்தை பிறப்பதற்கு இரு மாதங்களுக்கு முன்னால் இவை கீழே இறங்கிச் சிறுதோல் பையில், தொங்குகின்றன. இந்தப் பைக்கு ஸ்க்ரோட்டம் (Scrotum) என்று பெயர்.

பீஜத்தின் உட்பக்கம் ஒடுக்கமான வளைந்து வளைந்துள்ள சிறு குழாய்களாலான அடர்ந்த தொகுதியாகும். இவற்றிற்கு கன்வலூட்டெட் ஸெமினிஃபெரஸ் குழாய்கள் (Convaluted Seminiferous tubules) என்று பெயர். இழைகளாலான பிரிவுகள் பீஜத்திலுள்ள பொருளை மூளை வடிவத்திலான பல பகுதிகளாகப் (lobes) பிரிக்கின்றன. ஒவ்வொரு பகுதியிலும் ஏறத்தாழ ஒன்று முதல் 3 வரை சிறு குழாய்கள் (Convulated tubules) இருக்கும்.

அடுத்தடுத்துள்ள பிரிவின் சிறு குழாய்கள் ஒன்று சேர்ந்து பெரிய, வரிசையான நீண்ட குழாய்கள் ஆகின்றன. இவை சிறிது தூரம் சென்றதும் வலைபோன்ற வடிவில் ஒன்று சேர்கின்றன. இதற்கு ரீடேடெஸ்டிஸ் (Retetestis) என்று பெயர். இது மறுபடியும் பல குழாய்களுள் சென்று பிறகு ஒரு பெரிய குழாயாகிறது. இதற்கு எபிடிடைமிஸ் (Epididymis) என்று பெயர். இது பீஜத்தின் பின்பகுதியுடன் சேர்ந்திருக்கிறது. இதன் மேற்புறம் அல்லது தலை, வால் அல்லது கீழ்ப்பகுதியை விட மிகவும் பெரிதாக இருக்கிறது. வாலிலிருந்து ''வாஸ் டெஃபரென்ஸ் (The Vas deferens) என்னும் குழாய் பீஜத்தின் முன் விளிம்பு வழியாக இறங்கி வயிற்றின் கீழ் உள்ள பகுதிக்குச் (abdomen) செல்கிறது. அங்கு அது அப்பக்கத்தின் சுக்லப் பையின் (Seminal Vesicle) குழாயைச் சேர்கிறது.

சுக்லப் பைகள் இரு வளைந்த குழாய்கள். இவை சிறுநீர்ப் பையின் கீழ்ப்பகுதிக்கும், ஆசனத் துவாரத்துக்கும் இடையில் இருக்கின்றன. சுக்லத்தை வெளியே பீச்சும் குழாய்கள் (Ejaculatory ducts) சிறியவை. இவை பக்கத்துக்கொன்றாக சுக்லப்பையும் வாஸ் டெஃபரென்ஸ் இணைந்து அமைந்துள்ளன. இவை ஆண் குறியின் சிறுநீர்ப் பாதையில் சிறுநீர்ப் பையின் வெளியில் சேர்கின்றன.

சுக்லக் குழாய்கள் (Seminferous tubules) பல செல்களின் அடுக்குகளாலானவை. எல்லாவற்றிற்கும் வெளியேயுள்ள அடுக்கு இருவகைப்படும். (1) ஸ்பெர்மடோஜெனிக் செல்கள் (Spermatogenic cells) (2) காலம்னர் செல் (Columner cells) (நீண்ட செல்கள்). முதலில் குறிப்பிடப்பட்ட செல்கள் பல தொடர்ச்சியான பகுப்புகள் மூலம் முதிர்ந்த விந்தணுக்களை உண்டாக்குகின்றன. இவை இனசெல் (Sex cells or spermatozoa) எனப்படும். நீண்ட செல்கள் ஸெர்டோலி (Sertoli) செல்கள் எனப்படும். இவை குழாயின் நடுப்பகுதி மற்றெல்லா அடுக்குகளின் வழியாக நீள்கின்றன. உள் செல் அடுக்குகள் குழாயின் சுவராக உள்ளன. இவற்றில் ஸ்பர்மடோஜினிக் செல்கள் பல பருவங்களில் இருக்கின்றன. இந்த செல்கள் தாராளமாக நீந்தும் சுக்ல விந்தாக முதிர்ச்சியடைந்ததும் குழாய்ச் சுவரிலிருந்து பிரிகிறது. ஒரு சுக்ல விந்து சுமார் 0·1 மி.மீ. நீளமுள்ளது. அதன்தலை கோழி முட்டை வடிவமாகத் தட்டையாக இருக்கிறது. நீண்டவாலும் இருக்கிறது. இவ்வாலால் அது தன்னைத் தள்ளி நகர்கிறது. செல்லின் மிகவும் முக்கிய பகுதி தலையாகும். இதில் ஒரு பெரிய உட்கருவும்



படம் 38
மனிதனின் சுக்ல விந்து
1. வால்
2. நடுப்பகுதி அல்லது கழுத்து
3. தலை

(Nucleus) அதைச் சுற்றி ஒடுங்கிய புரோடோபிளாச விளிம்பும் உள்ளன. கன்வல் யூடெட் குழாய்களுக்கு இடையிலிருக்கும் இணைப்புத் திசுவில் மஞ்சள் பொடியுடன் கூடிய சைடோபிளாசத்தை உடைய செல்கள் பரவலாக இருக்கின்றன. இவற்றிற்கு இன்டர்ஸ்டீஷியல் செல்கள் (Interstital) cells) அல்லது 'லேடிக்கின் செல்கள் (Cells of Leydig) என்று பெயர். இவை டெஸ்டோஸ்டெரோன் (Testosterone) என்னும் ஆண் ஹார்மோனைத் தருவதாகக் கருதப்படுகிறது.

சுக்ல விந்துகள் சுக்லக் குழாய்களிலிருந்து முன்பு விவரித்த கால்வாய்கள் மூலமாக எபிடிடைமிஸ்க்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. சுக்ல விந்துக் குழாயில் சுக்ல விந்துகள் தானாக அசைவதில்லை. ஆனால் எபிடிடைமிஸில் அவை மிகவும் சுருசுருப்பாக நகர்கின்றன. புணர்ச்சி உச்சகட்டத்தை அடைந்து முடியும் தருணத்தில் எபிடிடைமிஸ் வாஸ்டெஃபெரென்யா சுருங்கி சுக்ல விந்துக்களை வெளியே பீச்சும் குழாய்கள் வழியாகச் சிறுநீர்ப் பாதையில் தள்ளுகின்றன. அதே நேரத்தில் சுக்லப் பைகள் சுருங்கி ஒரு பிசுபிசுப்பான திரவத்தைச் சுரக்கிறது. இத்திரவத்துடன் சேர்ந்த சுக்ல விந்துக்களைச் சுக்லத் திரவம் (Semen) என்கிறோம். இச்சுக்லத் திரவம், சிறுநீர்த் துவாரத்தின் வழியாக வேகமாக வெளியே பீச்சப்படுகிறது. சிறுநீர்ப் பாதைத் தசையும் பெரினியத்தின் (Periuium) தசைகளும் சுருங்குவதால் இச் செயல் திறம்பட நடைபெறுகிறது. ப்ரோஸ்டேச் சுரப்பியிலிருந்து (Prostate gland) சுரக்கும் மெல்லிய திரவமும், சிறுநீர் பாதையிலுள்ள சிறிய சுரப்பிகள் சுரக்கும் திரவங்களும் சிறுநீர்ப் பாதையில் சுக்லத் திரவத்துடன் கலக்கின்றன. சுக்லப் பையிலிருந்து வரும் திரவம் சுக்ல விந்துகள் உயிருடன் வாழவும், நகரவும் இன்றியமையாதனவெனத் தோன்றுகிறது. ஆனால் ப்ரோஸ்டேட், சிறுநீர்ப் பாதைச்

சுரப்பிகளின் திரவம் இதற்கு முக்கியமானதாக இல்லே. அவை மசகுபோடுவது போன்று பயன்படுகின்றன எனலாம்.

புணர்ச்சியின்போது யோனியின் மேற் பகுதியில் சேர்க்கப் பட்ட சுக்லவிந்துகள் தங்கள் வால்களை ஆட்டிக் கொண்டு அதனுல் நகர்ந்து மேலாகச் சென்று, கருப்பையைக் கடந்து, முட்டைக் குழாயுட் புகுகின்றன. இச்சுக்ல விந்துக்கள் மணிக்கு 6 அங்குத வேகத்தில் மேலே செல்கின்றன. பொதுவாக முட்டைப் பையில் கருத்தரித்தல் நடைபெறுகிறது' புணர்ச்சி யின்போது கருப்பை சுருங்குவதால், அது சுக்ல விந்துக்களை முட்டைக் குழாயினுள் இழுக்கலாம்.

சுக்ல விந்தின் தலே முட்டையை ஊடுருவி உள்ளே செல் கிறது. சிறிது நேரத்தில் அதன் வால் மறைந்து விடுகிறது. பின் அது கருவாகி வளர்கிறது. சுக்லத் திரவத்தின் 'ஹையாலுரோனிடேஸ்' (Hyaluronidase) என்னும் என்ஸீம் இருக்கிறது. இது முட்டை தங்கியிருந்த செல்களின் தொகுதியை அகற்றி அதனுள் விந்து நுழைவதற்கு வசதி செய்கிறது.

யோனியில் சேர்க்கப்பட்டபின் சுக்ல வித்து 4, 5 நாட்களே உயிருடன் இருக்கிறது. இதற்கு மாருக, முட்டை கருத்தரிக்கா விட்டால் 7 மணி நேரங்கள்தான் உயிருடன் இருக்கிறது. இதன்பின் அது கெடத் தொடங்குகிறது.

சுக்லப் பிளாஸ்மாவில் (Seminal plasma) சுமார் 0·1 முதல் 1 00 சதவீதம்வரை ஸிட்ரிக் அமிலமும், 0·1 முதல் 0·5 சதவீதம் ஃபரக்டோஸும் 0·01 சதவீதம் அஸ்கார்பிக் அமில மும், மற்றும் கிளஸரில் ஃபாஸ்ஃபாரில் கோலேன், இளுசிடால், ஸார்பிடால் பல நொதிகள் ஆகியவை உள்ளன. எபிடிடை மிஸஸ் (Epididymis) இருக்கும் சுக்ல விந்துக்கள், உயிரகமும், க்ளைகோலஸைபல் சர்க்கரையும் இல்லாமையால் வளர்சிதை மாற்றமின்றி அப்படியே அசைவின்றிக் கிடக்கின்றன. இதே நிலேயில் அவை சுமார் ஒரு மாதம் உயிருடன் இருக்க முடியும். உடலுக்கு வெளியில், உடல் உஷ்ண நிலேயில் சுக்ல விந்துக்கள் சில மணி நேரங்களே உயிருடன் வாழ்கின்றன. 4°Cயில் சில நாட்களும் 79°Cயில் சில வருடங்களும் உயிர் வாழ்கின்றன.

ஆண்குறி : இது விறைத்து நிற்கும் திசுக்களால் ஆனது. இத்திசுக்கள் மூன்று நீண்ட வரிசைகளாக அமைந்து, இழை களுள்ள திசுக்களால் ஒன்ருகக் கட்டப்பட்டு, தோலால் மூடப் பட்டிருக்கின்றன. இம்மூன்று நீண்ட திசுக்சளில் இரண்டு,

இவ்வுறுப்பின் முன்பகுதி (மேல் பகுதியில்) பக்கம் பக்கமாக இருக்கின்றன. இப்பகுதிக்குக் கார்ப்போரா கர்வர்னோஸா பென்னிஸ் (Corpora Cavernosa penis) என்று பெயர். கார்பஸ் காவர்னோஸம் யூரீத்ரே அல்லது கார்பஸ் ஸ்பாஞ்சியோஸம் (Corpus Canvernosum urethrae or Corpus Spongiosum penis) என்றும் மூன்றுவது திசு மேலே சொன்ன இரண்டிற்கும் கீழே இருந்து சிறுநீர்ப் பாதைக்கு வழியமைக்கிறது. ஆண்குறியின் முன்புறம் விரிந்து பிரமிட்போன்று அமைந்திருக்கிறது. இதற்கு 'க்ளான்ஸ் பென்னிஸ்' (Glans penis) என்று பெயர். விறைத்து நிற்கும் திசுவில் கடற்பஞ்சு போன்ற அமைப்புகள் இருக்கின்றன. இதில் இரத்தம் தங்க அதிகமான இடங்கள் இருக்கின்றன. இவற்றிற்குத் தத்துகிகள் மூலமாகவும் சிறிய தமனிகள் மூலமாக வும் இரத்தம் வருகிறது. இவற்றிலிருந்து சிறு சிரைகள் மூலம் இரத்தம் இருதயத்துக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. இரத்தம் தங்கும் இடங்களுக்கு இரத்தத்தை அளிக்கும் சிறு தமனிகள் விரி வடைகின்றன. இரத்தம் தங்கும் இடங்களின சுவர்களிலுள்ள தசைநார்கள் தளர்கின்றன. சிரைகளைக் காக்கும் தசை சுருங்கு கின்றன. இதனுல் வெளியே செல்லும் இரத்தம் தடுக்கப்படு கிறது. விறைத்து நிற்கும் திசுவின் இடங்கள் விரிகின்றன. இவ்வாறு இரத்தத்தால் நிரம்பிய இவ்வுறுப்பு உறுதியாகவும் கடினமாகவும் ஆகி நிற்கின்றது.

ஆண்குறிக்குச் சமமாக பெண் உறுப்பில் விறைத்து நிற்கும் உறுப்பு 'கிளிட்டோரிஸ்' (clitories) ஆகும். இது யோனித் துவாரத்துக்குச் சிறிது வெளியே, மேலே இருக்கிறது. யோனித் துவாரத்தினுள், சிலேட்டுமப் படலத்தினடியில், விறைக்கும் திசு இருக்கிறது.

கர்ப்பமும் கருவின் வளர்ச்சியும்: முட்டையினுள் விந்து நுழைந்ததும் கர்ப்பம் ஏற்படுகிறது. உடனே இரண்டின் உட் கருவும் அருகருகில் வருகின்றன. இறுதியில் முட்டையின் நடுவின் அருகில் இரண்டும் ஒன்று சேர்ந்துவிடுகின்றன. இதன் பின் அதிலிருந்து செல்கள் பெருகத் தொடங்குகின்றன. இவ் வாறு செல்கள் பிரிந்து இரட்டிப்பாகி செல்களின் பெருந்தொகுதி ஏற்பட்டு புதிய ஒரு நபரைத் தோற்றுவிக்கிறது. இவ்வாறு முட்டை பிரிந்து பிரிந்து செல்வதற்கு செக்மென்டேஷன் அல்லது கிளீவேஜ் (Segmentation or Cleavage) என்று பெயர். ஒவ்வொரு செல்லும் இரண்டாகப் பிரியும்போது 'குரோமோ டின்', குரோமோஸோம்களாகப் பிரிகிறது. ஒவ்வொரு குரோமோ ஸோமும் பகுதியாகப்பிரிகிறது அதே எண்ணிக்கையுள்ள பாதிப்

பகுதிகள் ஒவ்வொரு உட்கருவிற்கும் செல்கின்றன. எனவே இவ்வாறு பிரிந்து குழந்தையை உருவாக்கும் எல்லா செல்களிலும், முதலில் ஒன்ருக இணைந்த, கருவுற்ற முட்டையின் உட்கருவில் இருந்த குரோமோஸோம்களின் எண்ணிக்கையே இருக்கும். ஒவ்வொன்றும் இரு பெற்ருேர்களிடமிருந்தும் குரோமோடின் பொருளைப் பெறுகிறது.

பலவகைப்பட்ட பாலூட்டி உயிரினங்களில், கருவின் ஆரம்பகால வளர்ச்சி ஒரு குறிப்பிட்ட முறையில் ஏற்படுகிறது. முதலில் உருண்டையான, முசுக்கட்டைப் (Mulberry) பழம் போன்ற வடிவமுள்ள, உருண்டையான செல்களின் ஒரு தொகுதி ஏற்படுகிறது. இதற்கு 'மொருலா' (morula) என்று பெயர். இதில் விரைவிலேயே வெளிப்புறச் செல்களின் தொகுதி உட்புறச் செல்களின் தொகுதியென இருபிரிவுகள் ஏற்படுகின்றன. இதற்குள் திரவம் சேர்கிறது. இந் நிலையில் இருக்கும் கருவுற்ற முட்டை 'ப்ளாஸ்டோசிஸ்ட்' (Blastocyst) என்று அழைக்கப்படுகிறது. வெளிப்புற செல்கள் இப்பொழுது ஒரு அறுலார் வட்டச் சுவராகி ஆகும்படி செய்யப்படுகின்றன. இச் சுவருக்கு 'ட்ரோஃபோபிளாஸ்ட்' (Tropho blast) என்று பெயர். இதன் மூலம்தான் கரு தனது வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய ஊட்டப் பொருளைத் தாயிடமிருந்து பெறுகிறது. பின்னர் இந்தச் சுவர் பல வளைந்த விளிம்புடையதாக ஆகிறது. இதனுல் கருவின் தோற்றம் அழகற்றதாகிறது. இவை பெரிதாக வளர்ந்து பல கிளைகளுடன் விளங்குகின்றன. இவை 'கோரியானிக் வில்லி' (Chorionic villi) எனப்படும். இவை தோன்றுகின்ற முட்டையின் வெளி உறை 'கோரியான்' (Chorion) எனப்படும். மிகவும் நடுப் பகுதியிலிருக்கும் செல்களின் தொகுதி இரு பைகளின் சுவர்களாக மாறுகிறது. ஒன்று அம்னியன்பை (Amnion sac); மற்றது 'யோக் பை' (yolk sac). இவ்விருபைகளும் தொடர்பு கொள்ளும் இடத்திலுள்ள செல்கள் பெருகி 'கருக்கேடயம்' (Embryonic shield) அல்லது 'கருத்தட்டு' (embryonic disc) என்றழைக்கப்படும், வளைவுபோன்ற மேடாகின்றன. இதிலிருந்து கருவின் உடம்பு வளர்கிறது. அம்னியனின் பள்ளம் விரிந்துகொண்டு சென்று கருவைத் தன்னுள் அடக்கிக் கொள்கிறது. இப்பை விரிந்துகொண்டே சென்று கோரியனின் உட்பகுதியை அடைந்துவிடுகிறது. 'யோக்பை' சுருங்கி அநேகமாக மறைந்து விடுகிறது.

கருக்கேடயம் (Embryonic shield) சுமார் 2 மி. மீ. விட்டமுள்ளதாக ஆனதும் அதன் செல்கள் இரு அடுக்குகளில் அமை

கின்றன. இரண்டிற்கும் இடையில் ஒடுங்கிய இடைவெளி இருக்கிறது. இவற்றுள் வெளிப்புற அடுக்கு 'எக்டோடெர்ம்' (Ectoderm) என்று அழைக்கப்படுகிறது. உட்புற அடுக்கு 'என்டோடெர்ம்' (Entoderm) எனப்படும். சிறிது காலத்துக்குப்பின் இவ்விரண்டிற்கும் இடையிலுள்ள வெளியில் மூன்ருவது அடுக்கு உண்டாகிறது. இது ''மெஸோடெர்ம்'' (Mesoderm) என அழைக்கப்படுகிறது. இம் மூன்று அடுக்குக்களிலிருந்து, உடலின் எல்லா அமைப்புக்களும் ஏற்படுகின்றன. இம் மூன்று அடுக்குக்களுக்கும் மொத்தமாக 'ஜெர்ம் லேயேர்ஸ்' (germ layers) என்று பெயர்.

எக்டோடெர்மிலிருந்து நரம்பு மண்டலம், கண்ணின் பெரும் பெகுதி, உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள், தோல், மூக்கு, வாயின் ஒரு பகுதி ஆகியவற்றின் மேலுறை (Epithelial lining) பல்லின் வெள்ளைப் பூச்சு (enamel) ஆகியவை ஏற்படுகின்றன.

மெஸோடெர்மிலிருந்து எலும்புகள், தசைகள், இருதயம், இரத்த நாளங்கள், இரத்தம், நிணநீர் மண்டலம், சிறுநீரகங்கள், சிறுநீர்ப்பை (இதன் மேலுறை (Epithelial lining) தவிர), இணைப்புத் திசுக்கள் ஆகியவை ஏற்படுகின்றன.

என்டோடெர்மிலிருந்து செரிப்புப் பாதை, சுவாசப் பாதை இவற்றின் வெளி உறை (Epithelial lining), சிறுநீர்ப்பை, கல்லீரல், கணையம், பாராதைராய்டு, தைராய்டு சுரப்பிகள் ஆகியவற்றின் எபிதீலியல் பூச்சு ஆகியவை ஏற்படுகின்றன.

பிளாஸ்டோஸிஸ்ட் ஏற்பட்டு ட்ரோஃபோபிளாஸ்ட் வளரும் வரையான செயல்கள் ஃபாலோப்பியன் குழாயில் நடைபெறுகின்றன. முட்டை கருவுற்று மூன்றிலிருந்து ஐந்து நாட்களுள் பிளாஸ்டோஸிஸ்ட் கருப்பையின் பள்ளத்திற்குள் வந்துவிடுகிறது. கருப்பையின் சிலேட்டுமப் படலத்தை அரிக்க ட்ரோஃபோபிளாட் முயலுவதால் ஏற்படும் விளைவாலும், அதனுல் சிலேட்டுமப் படலத்தில் ஏற்படும் எதிர் விளைவாலும் முட்டை கருப்பையில் நன்ருகத் தங்க முடிகிறது. அது தொத்தும் கிருமி போல் (Parasite) தாய்த் திசுவிலிருந்து ஊட்டத்தைப் பெற்றுக் கொள்கிறது. கருப்பையில் இப்பொழுது டிசைடுவா (Deciduva) என்றும் சிறப்பான திசு ஏற்படுகிறது. இத்திசு குழந்தை பிறந்தபின் வெளியே வந்துவிடுகிறது.

கருவிற்கு 8 வாரங்கள் ஆகும்போது கோரியனின் பெரும் பகுதி தொடர்பற்றுப் போகிறது. கோரியானிக் வில்லி, கோரியன்

கருப்பைச் சுவருடன் இணைந்துள்ள இடந் தவிரப் பிற இடங்களில் மறைந்து வருகின்றன. இணைந்துள்ள இடங்களில் இவை அளவில் மிகவும் பெரிதாக வளர்ந்து உள்ளன. அவை கடற்பஞ்சு போன்ற பொருள்களால் சூழப்பட்டுள்ளன. இப் பொருள்கள் டிஸைடுவல் திசுக்களால் ஆகியுள்ளன. இதில் இரத்தம் உள்ள இடங்கள் இருக்கின்றன. இவ்வாறு கருவின் திசுக்களும், தாயின் திசுக்களும் மிகவும் நெருக்கமாகப் பிணிக்கப்பட்டுள்ளன. கோரியானிக் வில்லியில் கருவின் இரத்தத்திற்காக இரத்தக் குழாய் மண்டலம் நன்றாக உள்ளது. இதற்கு இரத்தம் தாயிடமிருந்து கிடைக்கிறது. தாயின் (டிஸைடுவா) திசுக்களும், கருவின் திசுக்களும் சேர்ந்து அமைந்துள்ள அமைப்பை 'தாய்சேய் இணைப்புத் தசை' (Placenta) என்பர். நன்றாக முழு வளர்ச்சியடைந்த தாய் சேய் இணைப்புத் தசை தட்டு வடிவமான ஒரு தொகுதி போன்றிருக்கும், இது கருப்பைச் சுவரில் $\frac{1}{3}$ பகுதியை அடைத்துக் கொள்கிறது. கருவின் இரத்த ஓட்டமும் தாயின் இரத்த ஓட்டமும் பிளாசென்டாவில் மிகவும் நெருங்கி வந்தாலும் இரண்டும் கலப்பதில்லை. கோரியானிக் வில்லியின் சன்னமான தந்துகிகளின் சுவர்கள் தாயின் தந்துகிகளின் இடையில் இருக்கின்றன. தாயிடமிருந்து கருவிற்கு கோரியானிக் இரத்தக் குழாய்களின் சுவர்கள் மூலமாக உயிரகம் உணவுப் பொருள்கள் முதலியன கிடைக்கின்றன. கருவிலிருந்து கரியமில வாயுவும் மற்றக் கழிவுப் பொருள்களும் தாயின் இரத்தத்துட் செல்கின்றன. இவ்வாறு பிளாசென்டா, கருவின், சுவாச மண்டலம், உணவு மண்டலம் கழிவை வெளியேற்றும் உறுப்புக்கள் போலச் செயல் படுகிறது.

கருவின் இரத்த ஓட்டம் : கருவின் இருதயம், இரத்தத்தை அம்பிலிகல் தமனிகள் (Umbilicul arteries) என்னும் இரு குழாய்கள் மூலம் பிளாசென்டாவில் செலுத்துகிறது. இரத்த இரத்தத்தில் உயிரகம் குறைவாகவும் கரியமிலவாயு அதிகமாகவும் இருக்கின்றன. அம்பிலிகல் சிரை (Umblical vein) என்னும் ஒரு குழாயின் மூலம் உயிரகம் ஊட்டப் பெற்ற இரத்தம் பிளாசென்டாவிலிருந்து கருவுக்கு வருகிறது. அம்பிலிக்கல் குழாய்கள் ஒன்றாக வளைந்தோ முறுங்கியோ செல்கின்றன. இவை மிருதுவான ஜெல்லி போன்ற பொருளால் மூடப்பட்டிருக்கின்றன. முறுங்கிய இக் குழாய் தொப்புட் கொடி (Umbilical cord) என வழங்கப்படுகிறது. இக் குழாய் கருவின் தொப்புளின் வழியாக கருவினுள் புகுகிறது.

அம்பிலிகல் சிரையிலுள்ள உயிரகம் நிறைந்த இரத்தத்தின் ஒரு பகுதி கல்லீரல் வழியாக, கருவின் கீழ்ப் பெரிய சிரையை

(Inferior Vena Cava) அடைகிறது. ஆனால் பெரும்பகுதி நேராகவே இச் சிரையில் சேர்கிறது. அங்கு அது கீழே உள்ள உறுப்புக்களிலிருந்தும், வயிற்றுப் பாகத்திலிருந்தும் வரும் இரத்தத்துடன் கலக்கிறது. இவ்வாறு கலந்த இரத்த வலது ஆரிக்கிளில் சேர்கிறது. அதில் பெரும்பகுதி ஆரிக்குலர் அறைகளுக்கு இடையிலுள்ள 'ஃபோரமென் ஓவலே' (Foramen Ovale) என்னும் வாய்வழியாக இருதயத்தின் இடப்புறத்தை அடைகிறது. ஆனால் மிகவும் குறைந்த பகுதி வலது வென்ட்ரிக்கிளுக்கு வருகிறது. ஃபோரமென் ஓவலே மூலம் சென்று இடது வென்ட்ரிக்கிளை அடைந்த இரத்தம் பெரிய தமனிக்குள் (Aorta) செலுத்தப்படுகிறது. ஒரு பகுதி உடலின் பல பாகங்களுக்கும் செல்கிறது. மீதியுள்ள இரத்தம் அம்பிலிக்கல் தமனிகள்மூலம் பிளாசென்டாவிற்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. அங்கு அது மீண்டும் தாயின் இரத்தத்தால் உயிரகம் ஊட்டப்படுகிறது.

கருவின் உடம்பின் மேல்பகுதியிலிருந்து வரும் இரத்தம் மேற்புறப் பெருஞ்சிரை (Superior Vena Cava) மூலம் வலது ஆரிக்கிளை அடைகிறது. பின்பு அது வலது வென்ட்ரிகிளுக்குச் செல்கிறது. அங்கிருந்து அது பல்மனரித் தமனியில் செலுத்தப்படுகிறது. ஆனால் இதில் ஒரு சிறு பகுதிதான் நுரையீரல்களுக்குப் பயன்படுகிறது. பெரும்பகுதி குறைவான இடத்தையே சுற்றிச் செல்கிறது. பின்பு இது பெரிய தமனியைச் சேர்கிறது. பெரிய தமனிக்கு இந்த இரத்தத்தைக் கொணரும் குழாய்களுக்கு டக்டஸ் ஆர்டீரியோஸஸ் (Ductus arteriosus) என்று பெயர்.

குழந்தை பிறந்தவுடன் சில முறை சுவாசித்தவுடன் அதன் நுரையீரல்கள் விரிவடைகின்றன. இரத்த மண்டலப் பாதையும், தனியாகச் சுவாசிக்கும் உயிருக்கு ஏற்றவாறு மாற்றம் அடைகிறது. ஃபோராமென் ஓவலே அடைபடுகிறது. டக்டஸ் ஆர்டீரியோஸஸால் ஏற்படுத்தப்பட்ட கால்வாய் மறைந்து விடுகிறது. இனி வலது ஆரிக்கிளை அடைந்த இரத்தம் முழுவதும் பல்மனரி ஓட்டமாக மாற்றப்படுகிறது. அம்பிலிக்கல் இரத்தக் குழாய்கள் சுருங்கி கட்டியான கயிறு போன்றுகின்றன.

கருப்பமும் பிரஸவமும் (Pregnancy and Parturition): முட்டை கருவுற்றதிலிருந்து குழந்தை பிறக்கும் வரையில் உள்ள காலம் கர்ப்பகாலம் (Pregnancy or gestation) எனப்படும். பெண்களுக்குக் கர்ப்ப நாட்கள் சுமார் 280 ஆகும். (9 முதல் $9\frac{1}{2}$ மாதம்) கருவுற்றதிலிருந்து 8 வாரங்கள் வரை, கருவைக் கரு (Embryo) என்பர். இதன்பின் அதைச் சிசு (Foetus or fetus) என்பர். சுமார் $4\frac{1}{2}$ அல்லது 5 மாதத்திலிருந்து கருப்பையில்

சிசு அசைவது தாய்க்கு தெரியும். ஆங்கிலத்தில் இதை (quickening) என்பர். சிசு அம்னியன் சவ்வினுலும் கோரியன் சவ்வினுலும் ஆன பையில் திரவத்திற்குள் (Liquor amniei) கிடக்கிறது. இத்திரவம் வெளியுலக மோதலால் சிசுவிற்கு அதிர்ச்சி ஏற்படாமல் காக்கிறது. இந்தச் சவ்வுப்பை, கருப்பையை நிரம்பிக் கொண்டிருக்கிறது. இது சிசுவைவிட மிகப் பெரியதாக உள்ளது. இதனுல் சிசு அதற்குள் தாராளமாக அசைய முடிகிறது.

கருப்பத்தின் பின்பகுதியில் சிசு தலைகீழாக இருக்கும். அதன் பின்பகுதி முன்னேக்கி இடப்புறமாக இருக்கும். இவ்வாறு இது இடுப்பு எலும்புப் பள்ளத்தில் சரியாகப் பொருந்தியிருக்கும். சிசு இவ்வாறு கீழே இறங்குவதற்கு, இடுப்பு முட்டுகள் மென்மையாகவும், திசுக்கள் தளர்ந்தும் உதவுகின்றன. வயிற்றுத் (abdominal) தசைகள் சுருங்குவதாலும், கருப்பையின் தசை சுருங்குவதாலும் குழந்தை எளிதில் வெளியே தள்ளப்பட்டுப் பிறக்கிறது. கருப்பையின் சுவர்கள் முதலில் வலுவில்லாமல் சுருங்கி, வரவர அதிக வலுவுடன் சுருங்குகின்றன. இதனுல் குழந்தையின் தலை நல்ல வடிவில் அமைக்கப்படுகிறது. கருப்பையின் வாயும் மெல்ல மெல்ல விரிகிறது. இதே நேரத்தில் யோனியின் சுவர்கள் விரியக்கூடியனவாகவும், வளையக் கூடியனவாகவும் ஆகின்றன. பின்னர் சிசுப்பை யோனியினுள் துருத்துகிறது. சிறிது நேரத்தில் இது உடைகிறது. அதிலிருந்த அம்னியோடிக் திரவத்தில் ஒரு பகுதி வெளியேறுகிறது. கருப்பைவாய் போதிய அளவு விரிந்ததும் கருப்பை வலுவாகச் சுருங்குவதாலும், வயிற்றுப் பகுதித் தசைகளும் சுருங்குவதாலும் சிசு வெளியேற்றப்படுகிறது. சிறிது நேரம் வரை தொப்பூல் கொடியினுலும் பிளாசென்டாவினுலும் கருப்பையின் உட்பகுதியுடன் சிசு இணைந்திருக்கிறது. 15 அல்லது 30 நிமிடத்துக்குப் பின் பிளாசென்டாவும், பையும் அகற்றப்படுகின்றன. இவற்றை 'நஞ்சு விழுதல்' (after birth) என்று கூறுவர். பிரசவம் (Labour or parturition) என்பது, கருப்பை காலியாகி கர்ப்பம் முடியும் வரை நிகழும் நிகழ்ச்சித் தொடருக்குப் பெயர்.

பிரசவத்தின் பிந்திய காலம் (The Puerperium or Puerperal period) : கருப்பையினின்று பிளாசென்டா, சிசிச்சவ்வு (நஞ்சு) ஆகியவை வெளிவந்தபின் கருப்பை சுருங்கத் தொடங்குகிறது. இவ்வாறு பிடித்துப் பிடித்து சுருக்கம் ஏற்படுவதால் இரத்தக் குழாய்களின் திறந்த வாய்களைச் சுருக்குகிறது. இதனுல் இரத்தப் பெருக்கு அதிகமாக ஏற்படாமல் தடுக்கப்படுகிறது. விட்டுவிட்டு கருப்பை சுருங்குவதால் வலி ஏற்படும். இதை

அடுத்துவரும் நாட்களில் கருப்பைத் தசை சுருங்குகிறது. தேவையற்ற திசுக்கள் உள்ளே எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றன. கருப்பை பழைய நிலையை அடைகிறது. இந்த முறைக்கு ஆங்கிலத்தில் இன்வல்யூஷன் ஆஃப் தி யூட்ரெஸ் (Involution of the uterus) என்று பெயர். இது நிகழும்போது யோனியி லிருந்து வெளிப்படும் இரத்தம் முதலியன மெல்ல மெல்லக் குறையும். 6 முதல் 10 வாரங்களில் இந்த நிகழ்ச்சி முடிவுறுகிறது.

பொதுவாகக் குழந்தை பிறந்தநாள் முடிவில் தாயிடம் பால் நன்றாகச் சுரக்கிறது. குழந்தையைப் பால் குடிக்க விட்டால் அது உறிஞ்சுவதால், கருப்பை சுருங்குவதற்கான அசைவுகள் தூண்டப்படுகின்றன. பிரசவத்திற்குப் பின்னுள்ள நாட்களில் இரத்தப் பெருக்கும், தொத்து நோயும் ஏற்படக்கூடும்.

பாலை சுரக்கும் சுரப்பிகளின் அமைப்பும் வளர்ச்சியும் : பெண்ணின் மார்பகங்கள் (breasts) பல செல்களின் தொகுதி யாலானவை. இவை ஃபாலிக்கிள் அல்லது குழிகள் ஏற்படுமாறு அமைந்துள்ளன. இவை கிளைகள் பல உள்ள குழாய்கள் மூலம் வடிக்கப்படுகின்றன. இதன் திசு சரியான தூண்டுதலால் பாலைச் சுரக்கின்றது. இத்திசு இணைப்புத் திசுவினால் ஆன சுவர் களால் ஒவ்வொரு மார்பிலும் சுமார் 20 பகுதிகளாகப் (lobes) பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு பகுதியும் பல சிறு பகுதி களாகப் (lobules) பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. மார்பின் நடுவில் சிறிய கூருருளை வடிவமான மேடு இருக்கிறது. இது விறைத்து நிற்கும் திசுவினால் ஆகிக் கறுப்புநிறத் தோலால் மூடப்பட்டுள்ளது. இதற்குக் காம்பு (nipple) எனப்பெயர். இதைச் சுற்றியும் கரிய பகுதி இருக்கிறது. இதற்கு ஆங்கிலத்தில் 'ஏரியோலா' (areola) என்று பெயர். சுரப்பிகளையுடைய இந்தத் திசு முழுவதும், கொழுப்பு நிறைந்த திசுவில் இருக்கிறது. அவ்வாறே இத்தகைய திசுவால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. பால் சுரக்கும் நிலையில் பால் சுரப்பியிலிருந்து பால் ஃபாலிக்கிள்களின் பள்ளத் தில் சுரக்கிறது. பின்னர் சிறு குழாய்களின் அமைப்பின் மூலம் அவைகளிலிருந்து அகற்றப்படுகிறது. ஒவ்வொரு பகுதி (lobe) யிலிருந்தும் பால் ஒரு குழாயினால் (lactiferous duct) முலைக் காம்பிற்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. அதனுடைய நுனியி லுள்ள சிறு துவாரம் மூலம் பால் வெளிப்படுகிறது.

இந்தப் பால் சுரப்பிகள், பெண், பருவமடையும்போது வளர ஆரம்பிக்கின்றன. பருவமடையுமுன் பெண்களின் இச்

சுரப்பி ஆண்களின் சுரப்பி போன்றே வேறுபாடின்றி இருக்கிறது. பருவம் வந்ததும் பெண்களின் இச்சுரப்பியின் பாற்குழாய்களின் அமைப்பு விரிவடைகின்றது. கருவுற்ற பின்தான் இது பால் சுரக்கும் அளவுக்கு வளர்ச்சியடைகிறது. எனவே பால் சுரப்பியின் வளர்ச்சியில் இரு கட்டங்கள் இருக்கின்றன. (1) பருவம் வந்ததும் உள்ளது. இதில் பல குழாய்களின் அமைப்புடன் நின்று விடுகிறது. இது ஃபாலிக்குலர் ஹார்மோனாகிய 'எஸ்ட்ராடியோல்' (estradiol) என்பதால் நடைபெறுகிறது. (2) கர்ப்பம் உற்றிருக்கும்போது ஃபாலிக்கிள்கள் மிகவும் விரைவாக வளர்கின்றன. இது புரோஜெஸ்டினால் (progestin) ஏற்படுகிறது. கர்ப்பத்தின்போது இரத்தத்தில் எஸ்ட்ராடியோல் அதிகமாக இருப்பதும் குழாய்களின் அமைப்பிற்கு உதவுகிறது. கர்ப்பகால முடிவில் சுரப்பியினுள் பால் இருப்பினும், அது குழந்தையோ, குட்டியோ பிறக்கும் வரை வெளிப்படுவதில்லை.

மாதவிடாய் (Mensus)

பருவம் அடைந்தது முதல் கருப்பையின் சிலேட்டுமப்படலம் (endometrium) ஒழுங்காக மாதந்தோறும் மாறுதலடைகிறது. இதனால் கருப்பையிலிருந்து இரத்தம் வருகிறது. இந்த இரத்தப் போக்கு அல்லது மாதவிடாய் 4 முதல் 6 நாட்கள் வரை இருக்கலாம். மாதவிடாய் சுமார் 28 நாட்களுக்கொரு முறை ஏற்படுகிறது.

மாதவிடாய் தோன்றியதிலிருந்து முதல் 14 நாட்களில் (follicular or proliferative phase of the cycle) ஒரு முட்டை ஃபாலிக்கிள் (ovarian follicle) பெரிதாகி முட்டைப்பையின் மேற்பரப்பிற்கு வருகிறது. ஏறக்குறைய 14ஆவது நாளில் முட்டை முதிர்ச்சியடைகிறது. இதை அடுத்த 14 நாட்களும் லூட்டியல் அல்லது ஸெக்ரீட்டரி ஃபேஸ் (luteal or secretary phase) எனப்படும். அடுத்த மாதவிடாய்க்குச் சற்றுமுன் கார்பஸ் லூட்டியம் அழிகிறது.

மாதவிடாயின் முதல் மூன்று நாட்களில் கருப்பையின் சிலேட்டுமப் படலத்தின் மேற்பாகம் அழிந்து, இரத்தப் பெருக்குடன் வெளியேற்றப்படுகிறது. இப்பொழுது இப்படலம் 1 மி. மீ. கனமிருக்கும். பிற்பகுதியான 14 நாட்களில் ஸ்பைரல் தமனிகள் மூலம் கருப்பையின் மேல்புறப் படலத்துக்கு இரத்தம் இடைவிடாது வருகிறது. மாதவிடாய்க் காலம் நெருங்கியதும், இந்த இரத்தம் குறைவாக அளிக்கப்படுகிறது பிறகு சிலமணி நேரம் இரத்தம் வருவதில்லை. இதனால் என்டோர்மீட்ரியம்

அழிகின்றது. மாதவிடாய்ப் போக்கில் சிலேட்டுமத்துடன் கூடிய இரத்தம் வருகிறது. முதலில் ஏராளமான வெள்ளை வடிகங்கள் இருக்கின்றன. இந்த இரத்தம் கட்டிப்படுவதில்லை. இழக்கும் இரத்தத்தின் அளவு பெண்ணுக்குப் பெண் வேறுபடுகிறது. பொதுவாக அது 6 முதல் 50 மில்லி லிட்டர் ஆகும். இதில் 8 முதல் 24 மி. கி. இரும்பும் 1 முதல் 7 கி. நைட்ரஜனும் இழக்கப்படுகிறது.

மாதவிடாயின் முடிவுல் (3, 4 ஆவது நாளில்) என்டோமீட்ரியம் மறுபடியும் வளர்கிறது. 5 முதல் 14ஆவது நாள்வரை ஸ்பைரல் தமனிகளிலிருந்து புதிய தந்துகிகள் வளர்கின்றன. என்டோ மீட்ரியல் சுரப்பிகள் வேகமாக வளர்கின்றன. இதனுல் இந்தக் காலம் முடிந்ததும் என்டோமீட்ரியம் சுமார் 3 முதல் 4 மி.மீ. கனமாக ஆகிவிடுகிறது. அடுத்த 14 நாட்களில் சுரப்பிகள் வளர்ந்து கொண்டேயிருக்கின்றன. மிகவும் சுரக்கவும் செய்கின்றன. இதன் முடிவில் சுரப்பிகள் விரிவடைகின்றன. இவற்றில் சுலேட்டுமமும் க்ளைகோஜினும் இருக்கின்றன. அவற்றின் சுவர்கள் மடிப்பைப் பெற்று, செல்களின் ஓரங்கள் தெளிவாக இல்லை. ஸ்ட்ரோமாவின் மேல்புற செல்கள் பெரிதாகின்றன. இம்மாற்றங்கள் கருவுறும் முட்டையைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கான தயாரிப்புகள் எனக் கருதலாம். இந்தத் தயாரிப்புகள் முடிந்ததும் என்டோ மீட்ரியம் 6 முதல் 7மி.மீட்டர் கனமாக இருக்கும். முட்டை கருவுருவிடில் என்டோ மீட்ரியத்தில் சிறிது இரத்தம் தேங்கி, அழிவு ஏற்பட்டு, மாதவிடாயாக வெளிப்படுகிறது.

முட்டை முதிர்ச்சியடைந்து 6 ஆவது முதல் 20ஆவது நாளுக்குள் வெளிப்படலாம். முட்டை வெளிப்படும்போது கருப்பையின் கழுத்து நீர் போன்ற வழவழப்பான திரவத்தைச் சுரக்கிறது. இதில் குளுகோஸ் மிகுதியாக இருக்கிறது. இதனுல் சுக்ல விந்து உள் நுழைய வசதி ஏற்படுகிறது.

27. சைவ உணவும் ஊன் உணவும்

மிகப் பழங்காலத்தில் மனிதன் காட்டில் வசித்தவந்தபோது அவன் காட்டு விலங்குகளை வேட்டையாடி, அவற்றின் ஊனை உண்டு வந்தான். மெல்ல மெல்ல நாகரிகம் வளர்ந்ததும் மக்கள் ஓர் இடத்தில் தங்கி வாழத் தொடங்கினார்கள். அப்பொழுது பயிர்த் தொழிலும் செய்யத் தொடங்கினார்கள். அது முதல் மரக்கறி உணவு நமது உணவில் அதிக இடம் பெறலாயிற்று. இன்றைய உலகில் ஊன் தின்பவர்கள்தாம் மிகுதியாக யிள்ளனர்; ஆனால், அவர்கள் அனைவரும் ஊனையே முழு உணவாக நம்பி வாழவில்லை; பிற மரக்கறி உணவுடன் ஊனையும் புசிக்கிறார்கள்.

இவ்விருவகை உணவுகளின் சிறப்பைப்பற்றி மக்களிடையே மிகுந்த கருத்து வேறுபாடு காணப்படுகிறது. ஊன் உணவுதான் மேலானது என அதை அருந்துகிறவர்கள் கூறுகிறார்கள். அதன் மூலம்தான் முதல்தரப் புரதம் கிடைக்குமென்றும், அது எளிதில் சீரணமாகக் கூடியதென்றும், அதுவே உடலுக்கு வலுவைத் தரவல்லதென்றும் அவர்கள் கூறுகின்றனர். இன்னும் சிலர், ஊன் உணவு அருந்துபவர்கள் மிக்க வலுவுள்ளவர்களாக இருக்க முடியுமென்றும் கருதுகிறார்கள். நமது பாரதநாட்டுச் சுதந்திரத் தந்தை காந்தி அடிகளுங்கூட முதலில் இவ்வாறுதான் எண்ணினார்கள்; பிறகு அதைத் தவறென உணர்ந்தார்கள்.

சிலர், சமயக்கொள்கையின் காரணத்தால், ஊன் தின்றல் கெட்டதெனக் கருதுகிறார்கள். உயிர்க் கொலையையும் உயிர்களுக்குத் தீங்கு செய்வதையும் பொதுவாக எல்லாச் சமயங்களும் பாபச் செயல்களாகக் கருதுகின்றனர். ஆகையால், சமய நம்பிக்கையுள்ள சிலர் ஊன் உணவை வெறுக்கிறார்கள். மரக்கறி உணவினாலேயே நாம் நமது தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்துகொண்டு, உடற்கட்டுடன் வாழ முடியுமென அவர்கள் கருதுகின்றனர். பால், சைவ உணவாகக் கருதப்படுவதை ஈண்டு நினைவில் வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். இப்பொழுது சிலர் முட்டையையும் சைவ உணவில் சேர்த்துக்கொள்ளுகிறார்கள். பாலைக் குடிப்பதால் பசுவிற்குக் கேடு நேராததுபோல, முட்டையை உண்பதால் கோழிக்கும் தீங்கு நேரிடுவதில்லை.

எனவே, இதையும் சைவ உணவாக ஏன் கொள்ளக்கூடாது என்பது இவர்கள் கூற்றும். ஆனால், இக் கூற்று சரியில்லை. ஏனெனில், பாலிலிருந்து ஒருவித உயிரினமும் (கன்றுக்குட்டி) உண்டாவதில்லை. ஆனால், முட்டையினின்றும் கோழிக்குஞ்சு வெளிப்படுகிறதே! முட்டையைத் தின்பதால் அந்த உயிர் கொல்லப்படுகிறது.

சைவ உணவு உண்பவர்கள், மனித உடலின் அமைப்பும் பற்களின் அமைப்பும் சைவ உணவிற்கே ஏற்றபடி உள்ளன என்று கூறுகிறார்கள். ஊனைத் தின்னும் விலங்குகளின் பற்களும் நகங்களும் மிக நீண்டும் கூர்மையாகவு மிருக்கின்றன. அவை கள் ஊனைக் கிழிக்க ஏற்றபடி இருக்கின்றன. ஆனால் மனிதனின் பற்கள் பெரும்பாலும் கடிப்பதற்கும் அரைப்பதற்குமேற்றபடி இருக்கின்றன. இரண்டே பங்கள்தாம் கிழிக்கத்தக்கனவாக இருக்கின்றன.

இதற்கெதிர்க் கூற்றாக, ஊன் தின்பவர்கள், மனிதனின் பற்கள் சைவ உணவிற்கே ஏற்றபடி படைக்கப்பட்டிருப்பின், அவற்றுள் கிழிக்கவும் உடைக்கவும் உதவும் பற்களே இருக்க வேண்டியதில்லை என்று கூறுகிறார்கள். இதற்கு எடுத்துக் காட்டாக, அவர்கள் யானையைக்கூறி, அதன் பற்களில் ஒன்று கூட இத்தகையதாக இல்லை என்கிறார்கள். எனவே, மனிதன் ஊன் தின்னலாம் என்வே கடவுளின் படைப்புக் கூறுவதாக அவர்கள் வாதிக்கிறார்கள்.

இதுபற்றி இரண்டு கட்சிக்காரர்களும் தங்கள் தங்கள் திறமைக்கேற்ப பல கூற்றுகளைக் கூறலாம். இருவகைக் கூற்று களிலும் ஒப்புக் கொள்ளக்கூடிய செய்திகள் உள்ளன. எல்லா மக்களும் சைவ உணவை உட்கொண்டால், காய்கறிகளுக்கு மிகவும் தட்டுப்பாடு ஏற்படும். அதே சமயம் கால்நடைகளும் மிகவும் பெருகிவிடும். இது பொருளாதார நெருக்கடியை உண்டுபண்ணும். இதைத் தவிர இருவகை உணவுகளிலும் தனிதனிச் சிறப்புகள் இருக்கின்றன.

ஊன் உணவின்மூலம் முதல்தரப் புரதம் எளிதில் கிடைக் கிறது. நோய்வாய்ப்பட்டு மிகவும் மெலிந்துள்ள ஆண்களுக்கு ஊட்டமுள்ள உணவு கொடுத்து, விரைவில் அவர்களை வலுவுள்ள வர்களாகச் செய்வதில், முட்டை போன்ற ஊன் உணவு மிகவும் பயனுள்ளது. ஊன் உணவின் பெரும் பகுதியும் உடலோடு ஒன்றுகிறது. இவ்வுணவின் மிகக் குறைந்த அளவே, உடலினால் தன் மயமாக்கப்படாமல், மலத்துடன் வெளிப்படு

கிறது. இத்தகைய நல்ல தன்மை, ஊன் உணவிலிருக்கிற தென்றாலும், அதில் சில குறைபாடுகளும் உள்ளன. அவை யாவன: (1) காய்கறிவிட ஊன் விலை மிகவும் கூடுதலாக இருக்கிறது. (2) சில சமயங்களில், ஊனைத் தயாரிப்பதில் போதிய கவனமின்மையால் நோய்க் கிருமிகள் வளர்ச்சியடை கின்றன. இதனால் உடலுக்கு ஊறு நேரிடுகிறது. (3) சில குறிப்பிட்ட நோய்களுக்கு ஊன் உணவு தீமை பயக்கும். (4) ஊன் உணவினால் இரத்த அழுத்தம் கூடுவதாகச் சிலர் கருதுகின்றனர்.

இனி, சைவ உணவின் நன்மைகளைப் பார்ப்போம். சைவ உணவு உண்பவர்கள் வலுவுள்ளவர்களாக இருக்கமுடியா தென்று சிலர் நினைப்பது சரியன்று. ஏனெனில், தனி மரக்கறி உணவையே உண்ணும், யானை எல்லா விலங்குகளையும் விடப் பெரியதாகவும் வலுவுள்ளதாகவும் இருக்கிறது. ஆகவே, நாம் தானியங்கள், காய்கறிகள், பழங்கள், பால் முதலியவற்றையே உண்டபோதிலும் ஊன் உணவு உண்பவர்களைப்போன்று வலுவுள்ளவர்களாக இருக்க முடியும். சைவ உணவின் நன்மை களாவன: (1) பொருளாதார நோக்குடன் பார்த்தால் ஊன் உணவைவிடச் சைவ சைவ உணவு மிகவும் மலிவானது. (2) பாலில் முதல்தரப் புரதம் இருப்பதால் அதை உட்கொள் வதன் மூலம் சைவ உணவிலுள்ள குறைபாடு நீங்குகிறது. (3) காய்கறிகளிலுள்ள நுண்ணறை நரம்புப் பொருள்களின் காரணத்தால் உணவில் சக்கைப் பொருள் அதிகமாகி மலச்சிக்கல் ஏற்படாமலிருக்கும். மலச்சிக்கலுடன் பருத்த உடலால் அல்லலுறும் நோயாளியின் இச் சைவ உணவை ஏற்ற தாகும். சாராயம் (alcohol) குடிப்பதால் ஏற்படும் நோய்களுக் கும் இச் சைவ உணவே நல்லதாகும். (4) சிலவகை அசீரணம், வயிற்றுப்போக்கு, குடல்நோய் முதலியவைகளுக்குச் சைவ உணவு மிகவும் நன்மை அளிக்கிறது. (5) நரம்பு பற்றிய நோயின் காரணத்தால் தூக்கமின்மை ஏற்படும்போது சைவ உணவு மிகுந்த நன்மை தரும். (6) சைவ உணவில் பாலை மிகுதியாகக் குடிப்பதால், குடலுள் பொருள்களின் அழுகுந் தன்மை மிகவும் குறைகிறது.

சைவ உணவிலும் சில குறைபாடுகள் உள்ளன. அவையா வன: (1) சக்கைப் பொருள்கள் மிகுதியாக இருப்பதால் தன் மயமாகாத உணவின் அளவு, ஊன் உணவுடன் ஒப்பிடும்போது மிகுதியாகிறது. இதனால் உணவு மிகுதியாக வீணாக்கப்படு கிறது. (2) முதல்தரப் புரதம் கிடைப்பதற்குப் பாலையே நம்பி

இருக்கவேண்டியிருக்கிறது. பாலின் விலை இப்பொழுது மிகவும் கூடுதலாக இருப்பதால், நம் நாட்டில் பலருக்கும் அது கிடைப்ப தில்லை. (3) காசநோய் (T.B.) நச்சு காய்ச்சல்போன்ற நோய் களால் தாக்கப்பட்டவர்களுக்கு விரைவில் ஊட்டமளிக்க, ஊன் உணவு போன்று, சைவ உணவு அத்துணை பயனளிப்பதில்லை. சைவ உணவின்மூலம், உடல்வலுவடைய மிகுதியான காலம் பிடிக்கிறது.

உணவைத் தேர்ந்தெடுக்கும்பொழுது உண்பவரின் சுவைக் கேற்ப அதைத் தேர்ந்துகொள்வது முக்கியமாகும். ஓர் உணவு எத்துணை ஊட்டமுள்ளதாகயிருப்பினும், அதை உண்பவர் விரும்பாவிடில், அதனால் அவருக்கு நன்மை ஏற்படாது; தீமையே விளையும். உணவு சீரணிக்கப்பட்டுத் தன்மயமாவதில் உண்பவரின் உணர்ச்சியும், கொள்கைகளும் முக்கிய விளைவுகளை உண்டாக்குகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, நமது நாட்டின் தந்தையான காந்தியடிகள், தமது சிறு வயதில் ஊண் உண விலேயே பாரத மக்கள் வலுவடைய முடியுமென்றும், ஆங்கிலேயர்களை நாட்டினின்றும் ஓட்ட முடியுமென்றும் கருதினர். இவ்வாறு எண்ணி, அவர் ஒரு நாள் வெள்ளாட்டின் ஊனை உண்டார். அவ்வாறு உண்ட பின்பு, அவருடைய வயிற்றில் ஆடு, 'மே, மே' என்று கத்துவதுபோலத் தோன்றிய தாக அவர் தனது 'சுய சரிதை'யில் எழுதியிருக்கிருர். தான் ஊன் உண்டதற்காக மிகவும் வருந்தினர். இதிலிருந்து சமயக் கோட்பாட்டின்படி ஊன் உண்பதைப் பாவம் என்று கருதுபவர் களுக்கும், ஊன் உண்ணும் வழக்கமில்லாதவர்களுக்கும், ஊன் உணவு எவ்வளவு கெட்டதாகப்படுமென்று அறிந்துகொள்ள லாம். எனவே, சைவ உணவு உண்பவர்களை ஊன் தின்னும் படி வற்புறுத்தக்கூடாது. சைவ உணவு உண்பவர்களும்கூடச் சரியான முறைப்படி ஏற்ற உணவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து உண் டால், ஊன் உண்பவர்களைப்போலவே, வலுவுள்ளவர்களாகவும் உடல் நலமுள்ளவர்களாகவும் இருக்க முடியும்.

முடிவுரை

இனி, இதுவரையில் எழுதியவற்றைச் சுருக்கமாக ஈண்டுக் கூறுவோம். உடல் நலத்துடன் வாழ்வதற்கு உணவுப் பொருள் களில் தேவையான சத்துப் பொருள்கள் ஏற்ற அளவில் இருக்க வேண்டும். நம் உடலில் எப்பொழுதும் இரத்தம் ஓடிக்கொண்டே யிருக்கிறது. பயனற்ற நுண்ணறைகள் அப்புறப்படுத்தப்படு கின்றன; புதிய நுண்ணறைகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. பழுதடைந்த நுண்ணறைகள் செப்பனிப்படுகின்றன. நாம்

ஏதேனும் ஒரு வேலை செய்து கொண்டே இருக்கிறோம். இவ் வினைத்திற்கும் திறன் (சக்தி) இன்றியமையாததாகிறது. உஷ்ணத்தின் வடிவில் திறன் நமக்குக் கிடைக்கிறது. உணவுப் பொருள்கள் உயிரகத்துடன் சேரும்பொழுது, உயிரகச் சேர்க்கை (oxidation) உண்டாகிறது. இதனால் வெப்பமும் திறனும் வெளிப்படுகின்றன. இம்மாதிரியாக உண்டாகும் வெப்பத்தை விஞ்ஞானிகள் ஓர் அளவினால் மதிப்பிடுகிறார்கள். இவ் அளவை உஷ்ண அளவு எண்கள் (calories) என்கிறார்கள். உடல்நலமுள்ள ஒருவருக்கு, நாளொன்றுக்குச் சுமார் 2500—3000 உஷ்ண அளவு எண்கள் தேவைப்படுகின்றன.

உடலுக்குத் தேவையான உணவுச் சத்துக்கள் ஆறுவகைப் படும். அவையாவன: (1) புரதம், (2) கொழுப்பு, (3) மாவுப் பொருள், (4) உலோகச் சத்து, (5) வைட்டமின்கள், (6) தண்ணீர் இவற்றுள் உடலின் வளர்ச்சிக்கும், உடலைப் பழுதுபார்ப்பதற்கும் புரதம் இன்றியமையாததாகும். பால், பாலாடைக்கட்டி, முட்டை, இறைச்சி, மீன், கோதுமை, உணவுத் தானியங்கள், பருப்புகள், கடலை, உருளைக்கிழங்கு, அவரை, கொட்டைப் பருப்புகள் இவற்றின்மூலம் இச் சத்தைப் பெறக்கூடும்.

நம் நாட்டவர்களின் உணவில், முக்கியமாக, இச் சத்துக் குறைவாகக் காணப்படுகிறது. ஆகையால், மக்கள் இதை நன்கு கவனிக்க வேண்டும். மேற்குறித்த உணவுப் பொருள்களை பயன்படுத்துவதால், இதன் குறையை ஓரளவு போக்க முடியும். ஏழைகளுக்குப் பசுவின் பால் கிடைப்பது அரிதாக இருக்கிறது. இதன் விலை மிகவும் கூடுதலாக இருக்கிறது. பாலின் உற்பத்தியைக் கூடச் செய்தால் அதன் விலை மலிவாக லாம். இதற்குப் பசுக்களை நன்றாகப் பேணி வளர்க்கவேண்டும். இக் காலத்தில் சில இடங்களில், இறைச்சியின் பொருட்டுப் பசுவைக் கொல்லுகிறார்கள். இதுபற்றிச் சமயக் கண்கொண்டு பார்க்காமல் பொருளாதார நோக்குடன் சிந்தித்தால், நாட்டு மக்களின் உடல் நலம் பெரிதும் பசுவைப் (பாலைப்) பொறுத் திருக்கிறதென்பது தெரியவரும். எனவே, பசுக்களைக் காப்பது மிகவும் இன்றியமையாததாகும். அவைகளுக்கு நல்ல தீனி போட வேண்டும். மேச்சல் தரைகளை நல்ல நிலையில் வைத் திருந்து, ஊட்டமுள்ள தீனிகளை உண்டாக்கிப் பசுக்களுக்கு கொடுப்பது மிகவும் நன்மையளிக்கும்.

இதைத் தவிர, அரசினரும் பல இடங்களில் ஏழைக் குழந்தைகளுக்கு இலவசமாகப் பால் கிடைப்பதற்கான ஏற்பாடு

கள் செய்யவேண்டும். பணக்காரர்கள் பெருந்தன்மையுடனும் அறநோக்குடனும் உதவி செய்வார்களாயின், ஊர்கள் தோறும் ஏழைக் குழந்தைகளுக்கு இலவசமாகப் பால் தரும் வீடுகளை ஏற்படுத்த முடியும்.

புரதத்திற்குப்பின் உடலுக்குத் திறனைக் கொடுப்பதற்குக் கொழுப்பும் மாவுப் பொருளும் பயன்படுகின்றன. இரண்டும், திறனையும் வெப்பத்தையும் கொடுத்த போதிலும், கொழுப்பு, மாவுப் பொருளைவிடக் கூடுதலான உஷ்ண அளவு எண்களைக் கொடுக்கிறது. பொதுவாக, நம் நாட்டு மக்களின் உணவில் மாவுப் பொருளின் குறைவு ஏற்படுவதில்லை. இதற்கு மாருக, இது மிகவும் கூடுதலாகவே காணப்படுகிறது. இதைக் குறைத்துப் புரதத்தின் அளவைக் கூட்ட வேண்டும். பால், நெய், வெண்ணெய், எண்ணெய், முட்டை, இறைச்சி, கல் லீரல், மீன்கள் ஆகியவைமூலம் கொழுப்பை அதிகம் பெறலாம். உணவுத் தானியங்கள், உருளைக்கிழங்கு, சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்கு முதலியவற்றில் மாவுப் பொருள் மிகுதியாக இருக்கிறது.

இவைகளைத்தவிர, நம் உடலில் பல உலோகச் சத்துகளும், காணப்படுகின்றன. இவைகள் முக்கியமாக இரும்பு, சுண்ணும்பு, பாஸ்வரம், குளோரின் முதலியனவாகும். இவைகளைப் பசுமையான காய்கறிகள்மூலம் பெறமுடியும், உலோகச் சத்துகளைப் பெறப் பசளைக்கீரை, முட்டைக்கோசு, பட்டாணி, வாதாம்பருப்பு, பருப்பு வகைகள், கீரைகள், வெங்காயம், பால், முட்டை, மீன் முதலியவற்றை உட்கொள்ளலாம்.

இந் நான்கு சத்துகளும் உணவில் சேர்ந்திருந்தாலும், வைட்டமின்கள் கிடைக்கவிட்டால், உடல் சரியான நிலையில் இருக்காது. வைட்டமின்கள் கிடைப்பதற்காகத் தனிப்பட்ட உணவு உண்ண வேண்டியதில்லை. ஏனெனில், இவை உணவுப் பொருள்களுடன் சேர்ந்தே இருக்கின்றன. ஆனல், சில சமயங்களில், உணவுப் பண்டங்களைத் தயாரிக்கும்போதும் சமைக்கும் போதும் வெப்ப மிகுதியால் வைட்டமின்கள் சில அழிந்து போகின்றன. இக் காலத்தில், சில வைட்டமின்களைச் செயற்கை முறையில் (synthetic preparation) தயாரிக்கப்பட்ட செயற்கை வைட்டமின்களை உட்கொள்ளலாம்.

வைட்டமின்கள் பல உள. அவற்றுள் வைட்டமின்-A, B, C, D, E, K ஆகியவை மிகவும் முக்கியமானவை. உடல் வளர்ச்சிக்கும், நோயைத் தடுப்பதற்கும் வைட்டமின்-A மிகவும் தேவையாகும். இது இல்லாவிட்டால், மாலைக்கண் நோய்,

கண் வீக்கம், எடைக் குறைவு ஆகிய நோய்கள் உண்டா கின்றன. பால், வெண்ணெய், நெய், பசலை, புதினு, கொத்து மல்லி, காரெட், முட்டை, மீனெண்ணெய், நிலக்கடலை யெண்ணெய், தேங்காயெண்ணெய், தக்காளி, முள்ளங்கி ஆகி யவை மூலம் இவ் வைட்டமினைப் பெறலாம்.

நம் நாட்டின் சிறுவர்களிடத்தில் பெரும்பாலும் இவ் வைட்ட மினின் குறைவே காணப்படுகிறது. ஏழைகளுக்குப் போதிய பால் கிடைப்பதில்லையாதலால், இவ் வைட்டமினைப் பெறக் காரெட், முள்ளங்கி, கீரை வகைகளை உட்கொள்ள வேண்டும்.

வைட்டமின்-B மூன்று வகைப்படும். அவையாவன: வைட்டமின்-B_1, B_2, B_{12} இவற்றுள் B_1 குறைந்தால், பெரிபெரி என்ற ஏற்படக்கூடும். அப்போது நாடி மெதுவாகத் துடிக் கிறது; பசி நன்ருக எடுப்பதில்லை. இந் நோயைப் போக்கக் காடிச் சத்து, கைக்குத்தலரிசி, இறைச்சி, முட்டை முதலிய வற்றை உண்ண வேண்டும்.

வைட்டமின்-B_2 இல்லாமற்போனுல், உதடுகள் வெடிக் கின்றன. நாக்கில் பொடிப்புகள் ஏற்பட்டுச் சிவப்பாகிறது. நரம்பு மண்டலத்திற்கும் கண்களுக்கும் இவ் வைட்டமின், மிகவும் தேவையானது. இதைக் காடிச் சத்து, பசுமையான காய்கறிகள், இறைச்சி ஆகியவற்றின் மூலம் பெறலாம்.

வைட்டமின்-B_{12}, பாலிக் அமிலமும் (folic acid) இரத்தத் தின் தூய்மைக்கு மிகவும் இன்றியமையாதன. இதன் குறை வால் இரத்தக் குறைவு ஏற்படும். பசுமைக் காய்கறிகள், இருதயம், காடிச் சத்து இவைகள்மூலம் இதைப் பெறலாம்.

வைட்டமின்-C, இரத்த வடிகங்களின் பெருக்கத்திற்கும், இரத்தக் குழாய்களின் நல்ல நிலைக்கும் இன்றியமையாதது. இது இல்லாதபோது 'ஸ்கர்வீ' என்னும் நோய் வருகிறது. இவ் வைட்டமினின் குறைவால், காயங்கள், புண்கள் முதலியன விரைவில் குணமடைவதில்லை; எடை குறைகிறது. இரத்தக் குறைவு, சீரணக் குறைவு முதலிய நோய்கள் வருகின்றன. நெல்லிக்காய், எலுமிச்சை, ஆரஞ்சு, முட்டைக் கோசு, பீட்ருட், பசுமையான காய்கறிகள். தக்காளி முதலியவை மூலம் இதைப் பெறலாம். பாசிப்பயறு, கடலைபோன்ற முழுப் பயறு களைத் தண்ணீரில் ஊறவைத்து, முளைவிடச் செய்தால், அவை

களில் இவ் வைட்டமின் நிரம்ப உள்ளது. மிகுந்த வெப்பத்தினால் இவ் வைட்டமின் அழிந்துபோகிறது.

எலும்புகளின் வலுவிற்கு வைட்டமின்-D மிகவும் இன்றியமையாதது. இது உணவில் இல்லாவிடில், சிறப்பாகக் குழந்தைகளுக்குக் 'கணைநோய்' (rickets) வருகிறது ஞாயிற்றின் ஒளியின்மூலம், இதை எளிதில் பெறமுடியும். ஆகையால், நம் நாட்டில் வெயிலில் திரியும் குழந்தைகளுக்கு இந் நோய் வருவதில்லை. பால், வெண்ணெய், நெய், முட்டை, இறைச்சி, மீனெண்ணெய் ஆகியவற்றின்மூலம் இவ் வைட்டமினைப் பெறலாம்.

வைட்டமின்-E இனவிருத்திக்கு இன்றியமையாததெனக் கருதப்படுகிறது. எல்லா உணவுத் தானியங்களிலும் இது உள்ளது. கோதுமை, கோதுமை எண்ணெய் (wheat germ oil) முளைவிட்ட கோதுமை, பசளைக்கீரை, பசுமை இலைகள், தக்காளி, காரட், சோயாபீன்ஸ் முதலியற்றில் இது மிகுதியாக உள்ளது.

காயங்களிலிருந்து வெளிப்படும் இரத்தம் உறைவதற்கு, வைட்டமின்-K மிகவும் இன்றியமையாதது. பொதுவாக இதன் குறைவு ஏற்படுவதில்லை.

இந்த எல்லா உணவுச் சத்துக்களையும் ஏற்ற அளவில் பெறுவதற்கு அடியிற் கண்ட உணவுப் பொருள்களை உண்டால் போதியதாகும்.

(1) ரொட்டி அல்லது கைக்குத்தலரிசி அல்லது ஏற்ற அளவில் இரண்டும். (2) நெய், வெண்ணெய், எண்ணெய் அல்லது மார்ஜரீன், வனஸ்பதி நெய் முதலியன. (3) பால் அல்லது தயிர். (4) பாலாடைக்கட்டி, இறைச்சி அல்லது மீன், கொட்டைப் பருப்புகள், முட்டைகள் அல்லது பருப்புகள். (5) பச்சை அல்லது மஞ்சள் காய்கறிகள். (6) பழங்கள், தக்காளி ஆரஞ்சு, கொய்யா, நெல்லிக்காய், பப்பாளி, ஆப்பிள் முதலியன. (7) உருளைக்கிழங்கு, சர்க்கரைவள்ளிக்கிழங்கு, சேனைக்கிழங்கு, வெண்டைக்காய், பாகற்காய் முதலியன.

முன்னர்க் கூறியபடி, இப் பொருள்களைச் சமைப்பதிலும் பாதுகாப்பாக வைத்திருப்பதிலும் போதிய கவனம் செலுத்த வேண்டும். குறைவான தண்ணீரில் காய்கறிகளைச் சமைத்து,

அத் தண்ணீரை, அப்பாற் கொட்டிவிடாமல் பயன்படுத்த வேண்டும். உணவுப் பண்டங்களைச் சமைத்தபின், எவ்வளவு விரைவில் உண்ணமுடியுமோ அவ்வளவு விரைவில் உண்ண வேண்டும். சிறிது நேரம் கழித்து உண்பதாயின், அவற்றை எறும்பு, ஈ, கொசு, முதலியவைகள் மொய்க்க முடியாதபடி நன்கு மூடி வைத்திருக்கவேண்டும்.

மேற்கூறியபடி நடப்பின், மக்களின் உடல் நலம் நன்றாக இருக்கும்; அவர் வலுவுடனும் இருப்பார்கள். இதனால் நமது நாடும் வலுவுள்ளதாக இருக்கும்- பிற நாடுகளைப் போன்று மற்றத் துறைகளிலும் நல்ல முன்னேற்றமடையும். அத்தகைய நன்னாள் அண்மையிலேயே வரும் என நம்புவோமாக.

28. குடும்பக் கட்டுப்பாடு
(Family Planning)

உலகம் தோன்றிய நாளிலிருந்து உயிரினங்களும் பெருகி வருகின்றன. 'பலவான் வாழ்வான்' (The Servival of the fittest) என்பது போன்று அறிவினால் ஆற்றல் படைத்த மனிதன் மற்ற விலங்குகளை வேட்டையாடிக் கொன்று அவற்றின் எண்ணிக் கையைக் குறைத்து வருகிறான். சில விலங்கினங்கள் முன்பிருந் தனவாக அறிகிறோம். ஆனால் இப்பொழுது அவை காணப்பட வில்லை.

ஆனால் மனிதன் மற்றவற்றிலும் வலிமை படைத்திருப்பதால் அவன் இனம் குறையாமல் பெருகி வருகிறது. இப்பொழுது விஞ்ஞானத்தின் முன்னேற்றத்தால் பல நோய்களுக்கு மருந்து கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. நோய்களைத் தடுக்கும் முறை களும் நன்கு அறியப்பட்டுள்ளன. இதனால் இறப்பு விகிதம் குறைந்து பிறப்பு விகிதம் கூடியுள்ளது.

மால்தூஸ் போன்ற பொருளாதார நிபுணர்கள் ஜனப் பெருக்கம் மிகவும் வேகமாய்ப் பெருக்கல் வாய்ப்பாட்டின் முறை யில் அதிகரிக்கிறது என்றும் இன்னும் பல ஆண்டுகள் சென்றால் உலகத்தில் மனிதனுக்கு நிற்கத்தான் இடம் இருக்கும் என்று அஞ்சுகிறார்கள். எனவே ஜனத் தொகையைக் கட்டுப்படுத்து வது மிகவும் இன்றியமையாததாகும்.

மக்கள் தொகை பெருகும்போது உணவுப் பற்றாக் குறை ஏற்படுகிறது. இதனால் விலைகள் ஏறுகின்றன. நடுத்தர மக்களின் வாங்கும் சக்தி குறைகிறது. இதனால் சத்துணவு உடலுக்குக் கிடைத்தல் அரிதாகிறது. அதன் விளைவாக நோயும் வறுமையும் மிகுகிறது. வாழ்க்கை நரகமாகிறது.

மேலும் சிறு குடும்பமாக இருந்தால், குழந்தையைச் சீராட்டிப் பேணிக் கொஞ்சிக் குலாவ வாய்ப்பு அதிகம். பெரிய குடும்பமாகிவிட்டால் பணமரிப்பு குறைவது இயல்பே. எனவே, 'அளவோடு பெற்று வளமோடு வாழவேண்டியது'

அனைவருடைய கடமையாகும். இதற்கு ஏற்றதிட்டத்தையே குடும்பக் கட்டுப்பாட்டுத் திட்டம் என்கிறோம்.

இதன்படி ஒரு குடும்பத்திற்கு ஒரு கணவன் மனைவிக்கு இரு குழந்தைகளுக்குமேல் பிறத்தல் கூடாது. 'ஆசைக்கு ஒரு பெண்ணும் ஆஸ்திக்கொரு ஆணும்' என்பதுபோல் இரண்டே போதும். 'இரண்டுக்குமேல் என்றுமே வேண்டாம்' என்பதே இப்போதைய நமது நாட்டின் கோஷம் ஆகும்.

மேலும் விரைவில் தாய் ஆவதால் பெண்ணின் உடல்நலம் கெட்டுவிடுகிறது. அடிக்கடி கருவுறுவதால் உடல் தளர்ந்து நோய்கள் ஏற்படுகின்றன. கருச்சிதைவும் ஏற்பட்டுச் சொல் லொணாத் துன்பம் ஏற்படுகிறது. எனவே செயற்கை முறையில் திட்டமிட்டுக் கருத்தரிக்காமல் இருப்பதால், நாட்டின் மக்கள் தொகையும் கூடாது. குடும்பமும் பெருகாது; வேலையின்மை வளராது. வருவாய் போதாமல் கடனாளியாகும் வாய்ப்பும் குறையும். வாழ்க்கையை இன்புறத் துய்க்கலாம். எனவே இதற்கு நமது அரசு மிகவும் பிரசாரம் செய்து வருகிறது. அதனால் பயனும் ஏற்கப்பட்டுள்ளது. சில மாநிலங்களில் குறிப்பாக நமது தமிழ்நாட்டில் இந்தக் குடும்பக் கட்டுபாட்டுத் திட்டம் நல்ல பயனை அளித்திருக்கிறது.

குடும்பக் கட்டுப்பாடு பல முறைகளில் செய்யப்படுகிறது. ஆண்கள், நிரோத் (உறைகளை) அணிவதால், புணர்ச்சியின் போது வெளிப்படுத்தும் சுக்ல திரவம் யோனியுள் செல்லாமல் தடுக்கப்படுகிறது. இதனால் கர்ப்பம் ஏற்படாது. மக்களுக்கு மலிவான முறையில் குடும்பக் கட்டுப்பாடு செய்து கொள்ள இது மிகவும் உதவுகிறது. இதே போன்று பெண்களுக்கு 'லூப்' பொருத்தப்படுகிறது. இதன் மூலம் யோனியில் பாய்ந்த சுக்ல திரவம், கருப்பையினுள் புகாமல் தடுக்கப்படுகிறது. இதனால் கர்ப்பம் ஏற்படுவதில்லை. உறையைக் (நிரோத்) கழற்றுவது போல், லூப்பையும் டாக்டரின் உதவியால் வேண்டும்போது வெளியே எடுத்து விடலாம்.

மற்றும் வாசெக்டெமி (Vasactamy) முறைப்படி ஆணின் விந்துக் குழாய் அறுவை சிகிக்சையின்மூலம் சிறிது துண்டிக்கப் பட்டு, சுக்ல திரவம் வெளிவராமல் தடுக்கப்படுகிறது. இவ்வாறே பெண்களின் கருப்பையை மாற்றி வைத்து கருத்தரிக் காமல் செய்யப்படுகிறது.

மேலும் இக்காலத்தில் கருத்தடை மாத்திரைகள் பல வந்துள்ளன. ஆனால் இவற்றை அனுபவமுள்ள மருத்துவர்களின் ஆலோசனையின்மேல் பயன்படுத்துவதே நல்லது.

குடும்பக்கட்டுப்பாடின் விஷயமாக அரசு பல ஆலோசனைக் கேந்திரங்களை ஏற்படுத்தியிருக்கிறது. மக்கள் மனத்தில் இதன் முக்கியத்தை நிலை நிறுத்தப் பல இடங்களிலும் சிவப்பு முக்கோணங்கள் போடப்பட்டுள்ளன. ரேடியோ மூலமும் மிகுந்த பிரசாரம் செய்யப்படுகிறது. எனவே மக்கள் பெருமளவில் இதன் இன்றியமை ாத தன்மையை உணர்ந்து விடுகிறார்கள். ஒரு பெற்றோருக்கு இரு குழந்தைகள் என்று வைத்துக் கொண்டாலும் மக்கள் தொகை பெருகத்தான் செய்யும். எனவே இருவருக்கு ஒரு குழந்தை என்று வைத்துக் கொண்டால்தான் மக்கள்தொகை ஓரளவு கட்டுப்படுத்தப்படும். மேலும் விவாக வயதின் அளவைக் கூட்டவேண்டும். ஆண்கள் 25 வயதுக்கு முன்பும் பெண்கள் 20க்கு முன்பும் திருமணம் செய்து கொள்ளக்கூடாது எனச் சட்டம் இயற்றவேண்டும்.

நம் நாட்டின் மாநில அரசுகள் பலவும் குடும்பக்கட்டுப்பாட்டு இயக்கத்தைத் தீவிரமாக நடத்தி வருகின்றன. மஹாராஷ்டிரா, ஆந்திரம், ஆகிய மாநிலங்களில் கட்டாயக் கருத்தடைச் சட்டம் கொண்டுவரப்படுகின்றன. தமிழ்நாட்டில் பிறப்பு விகிதந்தைக் குறைத்துக் குடும்பக்கட்டுப்பாடுத் திட்டத்தை தீவிரமாகக் கொண்டுவரும் நோக்கத்துடன் நடப்பு நிதி ஆண்டைக் குடும்பக் கட்டுப்பாடு ஆண்டாகக் கொண்டாடத் தமிழகக் குடும்பக் கட்டுப்பாடு சுகாதாரத்துறை முடிவு செய்துள்ளது. இத் திட்டப்படி நடப்பு நிதி ஆண்டில் தமிழ் நாட்டில் மூன்று முதல் மூன்றரை லட்சம் பேர்களுக்குக் கருத்தடை அறுவைச் சிகிச்சை செய்ய இலக்கு குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

சென்ற மார்சுடன் முடிந்த முந்தைய நிதி ஆண்டில் கருத்தடை அறுவைச் சிகிச்சைக்காக நிர்ணயிக்கப்பட்டிருந்த இலக்கைக் கடந்து நம் தமிழ்நாடு ஒரு சாதனை புரிந்துள்ளது. குறிப்பிடப்பட்ட இலக்கு 2,11,300 அறுவைச் சிகிச்சைகள். ஆனால் சென்ற ஆண்டில் 2,83,458 ஆட்களுக்குக் கருத்தடை அறுவை சிகிச்சை நடந்திருக்கிறது. நடப்பு ஆண்டிலும் இது தீவிரப்படுத்தப்படும். குறிப்பாக, ஏழை மக்களிடையேயும் சேரியில் வாழும் மக்களிடத்திலும் இத்திட்டத்தின் கருத்தை நன்கு பதியவைக்கத் திட்டமிட்ட பிரசாரத்துக்கு ஏற்பாடுகள் செய்யப்படுகின்றன. கிராமிய நாடகங்கள், வில்லுப்பாட்டு,

புகழ் வாய்ந்த நடிக நடிகையர்களைக் கொண்டு தயாரிக்கப்படும் துண்டு சினிமாப் படங்கள் மூலம் குடும்பக் கட்டுப்பாட்டுப் பிரசாரம் செய்யப் போகிறார்கள். மேலும் சினிமாக் கொட்டகை ஒவ்வொன்றிலும், காட்சி நேரத்தின்போது குடும்பக்கட்டுப் பாட்டுப் பிரசார விளம்பர ஸ்லைடுகள் போடுவது கட்டாயமாக்கப் படும் என்று தெரிய வருகிறது.

இவ்வளவும் செய்வதற்காக இவ்வாண்டில் நிதி ஒதுக்கீடு அதிகமாகும். சென்ற நிதி ஆண்டில் இந்த இனத்திற்காக ஆறு கோடியே பத்து லட்சம் ரூபாய் ஒதுக்கப்பட்டது. இந்த நிதி ஆண்டில் இது ஆறு கோடியே முப்பது லட்சம் ரூபாயாக உயர்த்தப்படும் என்று தெரிகிறது. குடும்பக்கட்டுப்பாட்டின் அவசியத்தை வலியுறுத்தி பிரதம மந்திரி அவர்கள் தெரிவித் துள்ள கருத்துக்களும், யோசனைகளும் தமிழ் மொழியில் புத்தக மாக வெளியிட எண்ணியுள்ளனர். சிறு கிராமங்களில் இது பரப்பப்படும். கருத்தடை அறுவைச் சிகிச்சை செய்து கொள்கிறவர்களுக்கு இன்னும் சிறிது அதிகக் கவர்ச்சியான ஊக்கப் பரிசுகள் அளிக்கப்படும் என்று தெரிகிறது.

எனவே நம் நாட்டில் இத்திட்டம் நல்ல பலனை அளித்து, நாம் வறுமையும் நோயுமின்றி, வளமுடனும் இன்பமுடனும் வாழலாம் என நம்புவோமாக!

பிற்சேர்க்கை — அ

பலவகைப் பொருள்களில் (உண்ணத் தகுந்த பகுதியிலுள்ள) உள்ள உணவுச் சத்துகளும், உஷ்ண அளவு எண்களும்.

(இது ஹெல்த் புல்லெட்டின் நிர் 23ஐத் தழுவியுள்ளது)

பொருள்களின் பெயர்	புரதம் %	கொழுப்பு %	மாவுப் பொருள் %	உஷ்ண அளவு எண்கள் 100 கிராமுக்கு	சுண்ணும்பு %	பாஸ்வரம் %	இரும்பு மிலி கிராம் %	கரோட்டின் சர்வதேச அளவு 100 கிராமுக்கு	வைட்டமின் B_1 சர்வதேச அளவு 100 கிராமுக்கு	வைட்டமின் B_2	வைட்டமின் C 100 கிராமுக்கு கிடைக்கும் மிலி கிராம்
உணவுத் தானியம்											
ஆரோரூட் மாவு ...	) ·17	0·06	83·14	333·8	0·009	0·017	1·00	...	...	...	...
அரிசி (கைகுத்தல் பச்சரிசி)	8·49	0·35	78·27	350·2	0·007	0·165	2·22	—	100	குறைவு	...
கைகுத்தல் புழுங்கலரிசி	·5	0·39	77·62	348	0·010	0·277	2·75	—	100	...	...
மில்குத்துப் பச்சரிசி ...	6·85	0·55	79·4	348·7	0·007	0·108	1·02	—	26	மிகக் குறைவு	...
மில்குத்துப் புழுங்கலரிசி	6·44	0·64	78·86	347·0	0·007	0·149	2·22	...	100	ஷை	...
அவல் ...	6·63	1·15	78·26	349·9	0·016	0·217	8·00	...	100	ஷை	...
ஓட்ஸ் மாவு ...	13·55	7·59	62·94	374·3	0·045	3·384	3·81	மிகக் குறைவு	325	...	...
பார்லி ...	11·47	1·28	69·34	334·8	0·025	0·225	3·70	ஷை	150	மிகக் குறைவு	...
சவ்வரிசி ...	0·24	0·17	87·09	350·9	0·019	0·006	1·27	—	...	—	—

பொருள்களின் பெயர்	புரதம் %	கொழுப்பு %	மாவுப் பொருள் %	உஷ்ண அளவு எண்கள் 100 கிராமுக்கு	சுண்ணும்பு %	பாஸ்பரம் %	இரும்பு மிலி கிராம் %	கரோட்டின் சர்வதேச அளவு 100 கிராமுக்கு	வைட்டமின் B_1 சர்வதேச அளவு 100 கிராமுக்கு	வைட்டமின் B_2	வைட்டமின் C 100 கிராமுக்குக் கிடைக்கும் மிலி கிராம்
பருப்பு வகைகள் :											
துவரை (தோலின்றி)...	22·27	1·71	57·23	341·9	0·136	0·264	8·80	220	190	மிக உள்ளது	...
முழுக்கடலை ...	17·08	5·26	61·23	360·6	0·185	0·236	9·83	316	93	ஷை	...
வறுத்தகடலை (தோலின்றி)	22·54	5·17	58·93	372·4	0·067	0·311	8·89	...	...	..	...
உளுந்து (தோலின்றி) ...	23·95	1·38	60·41	58·7	0·200	0·367	9·80	64	140	நிரம்ப உள்ளது	...
பட்டாணி (உலர்ந்தது)...	19·68	1·14	56·53	315·1	0·068	0·298	4·44	...	150	...	...
பட்டாணி (வறுத்தது)...	22·74	1·39	63·43	358·0	0·033	0·357	5·00	...	...	...	...
பெரும் பயறு (தட்டைப் பயிறு) ...	25·10	0·74	59·56	345·4	0·130	0·250	1·98	450	150	குறைவு	...
சிறு பயறு(தோலின்றி)...	23·9	1·26	56·69	342·8	0·143	0·281	8·40	158	155	நிரம்ப உள்ளது	...
சோயாபீன்ஸ் ...	43·22	19·50	20·85	431·8	0·237	0·689	11·50	710	300	ஷை	...
இலைகளுள்ள காய்கறிகள் :											
கொத்துமல்லி ...	3·29	0·64	6·52	45·0	0·137	0·058	9·97	12630	...	ஷை	135·2
பசலை ...	1·92	0·85	4·07	1·6	0·061	0·010	4·95	2630 3000	70	...	47·7
புதினா ...	4·81	0·59	8.10	57·0	0·204	0·077	15·56	2700	. .	...	...
முட்டைக்கோசு ...	1·75	0·11	6·38	33·5	0·034	0·046	0·76	2000	50	...	124·2
தண்டுக்கீரை ...	4·90	0·50	5·77	47·2	0·500	0·100	2·40	2500 11000	29	குறைவு	172·9

கிழங்குகள் :											
சேனை (பெரியது) ...	1·24	0 02	18·33	78·4	0·046	0·022	0·62	434	...	மிக உள்ளது	மிகக் குறைவு
சேனை (சிறியது) ...	1·41	0·09	28·46	120·3	0·061	0·016	1·30	...	24	...	ஷை
உருளைக்கிழங்கு ...	1·73	0·13	22·80	99·3	0·004	0·034	0·68	40	40	நிரம்ப உள்ளது	17·3
காரெட் ...	0·92	0·07	10·75	47·3	0·082	0·030	1·52	2020	60	—	2·5
பீட்ரூட் ...	1·65	0·05	13·74	62·0	0·195	0·057	0 98	...	70	...	8·8
முள்ளங்கி(ரோஜா நிறம்)	0·61	0·32	7·46	35·2	0·046	0·017	0·47	3	60	...	16·9
முள்ளங்கி(வெண்மை)...		0 06	4·25	20·3	0·054	0·025	0·40	3	60	...	15·0
சர்க்கரை வள்ளிக்கிழங்கு	1·24	0·32	30·89	131·4	0·017	0 050	0·79	10	...	மிக உள்ளது	24·0
ஏழிலைக் கிழங்கு ...	0·68	0·20	38 77	159·6	0·045	0·039	0·92	...	...	—	...
பிற காய்கறிகள் :											
மாங்காய் ...	0.65	0·11	8·84	39·0	0·012	0·017	4·48	150	...	...	3·2
வெள்ளரிக்காய் ...	0·45	0·06	2·76	13·4	0·012	0·025	1·48	மிகக் குறைவு	30	...	6·9
பலாக்காய் ...	2·61	0·31	9·38	50·8	0·026	0 043	1·66	...	...	...	...
பாகற்காய் (பெரியது)...	1·64	0·15	4·26	25·0	0·023	0·065	2·22	210	24	மிகக் குறைவு	88·4
ஷை (சிறியது) ...	2·87	0·98	9·86	50·7	0·015	0·144	9·35	210	24	...	88·4

பொருள்களின் பெயர்	புரதம் %	கொழுப்பு %	மாவுப் பொருள் %	உஷ்ண அளவு எண்கள் 100 கிராமுக்கு	சுண்ணாம்பு %	பாஸ்வரம் %	இரும்பு மில்லி கிராம் %	கரோட்டின் சர்வதேச அளவு 100 கிராமுக்கு	வைட்டமின் B சர்வதேச அளவு 100 கிராமுக்கு	வைட்டமின் B₂	வைட்டமின் C 100 கிராமுக்குக் கிடைக்கும் மில்லி கிராம்
பூசனி …	0·41	0·06	3 18	14·9	0·025	0·017	0·45	மிகக் குறைவு	21	. .	0·9
வாழைக்காய் …	1·41	0 23	14·61	66·2	0·005	0 027	0·60	56	5	நிரம்ப உள்ளது	23·9
வாழைப்பூ …	1·45	0·19	5·0	27 5	0 034	0·048	0·12	…	…	.	…
புடலங்காய் …	0·46	0·31	4 47	22·5	0·045	0·024	1·28	160	. .	…	மிகக் குறைவு
தக்காளிக்காய் …	1·88	0·06	4 57	26 3	0·016	0·039	2·37	320	23	. .	31·3
காலிப்ளவர் …	3·51	0·41	5·29	38·9	0·034	0·061	1·25	38	110	…	65·8
கத்தரிக்காய் …	1·31	0·26	6 44	33·3	0·024	0·064	1·31	5	…	குறைவு	22·5
வெண்டை …	2·20	0·20	7·76	41·6	0·094	0·078	1·54	58	21	ஷெ	15·6
சர்க்கரைப் பூசனி …	1·36	0·07	5·39	27·6	0 009	0·030	0·67	84	20	…	2·0
கொட்டைகளும் விதைகளும்											
முந்திரிப்பருப்பு …	21·19	46·93	22·29	596·3	0·053	0·449	4·95	100	…	குறைவு	…
எள்ளு …	18·33	43·26	25·25	563·7	1 453	0·574	10·54	107	…	…	…
தேங்காய் …	4·47	41·60	13·19	444·7	0·013	0·243	1·70	மிகக் குறைவு	மிகக் குறைவு	மிகக் குறைவு	0·8
பாதாம் பருப்பு …	20·75	58·92	10·50	655 3	0·225	0·492	3·47	—	80	…	…
நிலக்கடலை ..	26·72	40·13	20·29	549·2	0 048	0·392	1·56	63	300	குறைவு	…
வறுத்த நிலக்கடலை …	31·54	39 76	19 31	561·2	0·005	0·435	0·29		…	…	…

தாளிப்புப் பொருள்கள்											
இஞ்சி ...	2·33	0 94	12·26	66·8	0 016	0·063	2 57	67	...	...	6·0
புளி ...	3·06	0·14	67·51	283·5	0·172	0 110	10·90	100	...	...	2·6
ஏலம் ...	10 21	2·18	42·19	229·2	0·128	0·163	5·00	...	...	...	...
சீரகம் ...	18·71	0·58	50·95	283·9	1·083	0·487	31-00	870	...	...	3·0
மல்லி ...	14·08	1·04	36·76	212·7	0·630	0·366	17·94	...	...	...	மிகக் குறைவு
வெங்காயம் (சிறியன)...	1 80	0 08	13·24	60·9	0·040	0·058	1·18	1570	...	...	10·5
மிளகு ...	11·53	6·79	49·50	305·2	0·460	0·199	16·80	25	40	...	...
மிளகாய் வற்றல் ...	15 88	6·24	31·51	245·7	0·163	0·371	2·25	576	...	...	51·2
பச்சை மிளகாய் ...	2·87	0·59	6·17	41·5	0·029	0·079	1·31	454	...	...	110·5
கடுகு ...	22 04	39·64	23·87	540·4	0·488	0·704	17·88	270	...	...	மிகக் குறைவு
இலவங்கம் ...	5·24	4·80	47 83	292·4	0·739	0·097	4·90	...	...	...	...
வெள்ளைப் பூண்டு ...	6·31	0·13	28·95	142·2	0·025	0·305	1·31	...	...	...	13·2
மஞ்சள் ...	6·33	5·10	69·38	348·7	0·146	0·284	18·60	50	...	...	...
பெருங்காயம் ...	3·95	1·13	67·78	297·1	0 692	45	22·20	...	..	...	...
பழங்கள்											
அன்ஞசி ...	0·57	0 04	12·00	60·6	0 021	0·007	0·92	98	...	...	62 9
மாதுளை ...	1·63	0·04	14 56	65·1	0·009	0·066	0·27	...	...	...	15·6

பொருள்களின் பெயர்		புரதம் %	கொழுப்பு %	மாவுப் பொருள் %	உஷ்ண அளவு எண்கள் 100 கிராமுக்கு	சுண்ணாம்பு %	பாஸ்வரம் %	இரும்பு மில்லி கிராம் %	கரோட்டின் சர்வதேச அளவு 100 கிராமுக்கு	வைட்டமின் B_1 சர்வதேச அளவு 100 கிராமுக்கு	வைட்டமின் B_2	வைட்டமின் C 100 கிராமுக்கு கிடைக்கும் மில்லி கிராம்
கொய்யா	...	1·46	0·19	14·57	65·8	0 013	0.040	1·04	...	...	...	299
மாம்பழம்	...	0·64	0·07	11·65	50·0	0·007	0·022	0·25	4800	...	குறைவு	...
பலாப்பழம்	...	1·86	0·10	17 88	79·9	0·020	0·028	0·46	540	...	...	10
விளாம்பழம்	...	7·31	0·56	15·55	96·5	0·127	0·107	0·62	...	...	...	...
சாதாரண வாழைப்பழம்		1·06	0·08	24 75	104·1	0·011	0·031	0·50	124	...	மிகக் குறைவு	5·5
மலைவாழைப்பழம்	...	1·22	0·06	17·99	77·4	0·007	0·025	0·27	124	...	...	8·5
நாவல்	...	0·67	0·10	19·74	82·5	0·016	0 011	1·00	...	...	...	...
தக்காளிப் பழம்	...	1·02	0·08	3·90	20·4	0·008	0 018	0·08	320	40	...	32 2
ஆரஞ்சு	...	0 85	0·32	10·56	48·5	1·046	0·022	0 08	350	40	...	67·7
எலுமிச்சை	...	0·98	0·85	11·29	56·7	0·070	0 014	2·33	...	...	...	38·5 சாற்றில்
பப்பாளி	...	0·47	0·03	9·50	40·2	0·013	0·009	0·42	2020	...	...	45·5
ஆப்பிள்	...	0·31	0·08	13·40	55·0	0 013	0 021	1·68	மிகக் குறைவு	40	...	2·1
அத்திப்பழம்	..	1 31	0·23	17·02	75·4	0 055	0 26	1·16	...	...	...	2·4

பேரீச்சை ...	3·04	0 16	67·31	282·8	0·067	0·76	10·58	600	30	குறைவு	மிகக் குறைவு
உலர்ந்த திராட்சை ...	1·96	0·18	77·41	319·1	0·101	0·175	3·98	...	75	...	ஷை
ஊன் முதலியன											
முட்டை (வாத்து) ...	13·54	13·72	0·70	180·4	0·073	0·221	2·47	1233	...	...	...
கோழி முட்டை ...	13·33	13·32	...	173·2	0·056	0 271	2·07	1197	1000	...	—
நண்டுத் தசை ...	8·87	1·07	3·37	58·6	1·370	0·147	21·20	மிகக் குறைவு	1300	...	...
மாட்டிறைச்சி ...	22·61	2·58	...	113 7	0·004	0·190	0·77	59 0	...	50	நிரம்ப உள்ளது
வெள்ளாட்டிறைச்சி ...	18·54	13 30	...	193·9	0·147	0·151	2·52	30·8	—	60	...
செம்மறியாட்டின் கல்லீரல்	19 29	7·49	1·40	150·2	0·005	0 378	6·30	22308	...	120	...
பெரிய மீன் ...	22·60	0·06	...	90·9	0 020	0·185	0·83	25 6	9·0	...	மிகக் குறைவு
சிறிய மீன் ...	21·49	1·63	...	100·6	0·055	0·413	2·28	25·6	9·0	—	ஷை
பன்றி இறைச்சி ...	18·66	4·40	...	114·2	0 034	0·198	2·27	மிகக் குறைவு	..	320	...
பால் முதலியன											
பசுவின் பால் ...	3·30	3·60	4·50	66·8	0·120	0·093	0·24	180	...	...	நிரம்ப உள்ளது
எருமைப் பால் ...	4·75	7 70	4·45	106·1	0·203	0·125	...	162	...	...	...

பொருள்களின் பெயர்	புரதம் %	கொழுப்பு %	மாவுப் பொருள் %	உஷ்ண அளவு எண்கள் 100 கிராமுக்கு	சுண்ணும்பு %	பாஸ்வரம் %	இரும்பு மிலி கிராம் %	கரோட்டின் சர்வதேச அளவு 100 கிராமில்	வைட்டமின் B_1 சர்வதேச அளவு 100 கிராமுக்கு	வைட்டமின் B_2	வைட்டமின் C 100 கிராமுக்குக் கிடைக்கும் மிலி கிராம்
வெள்ளாட்டுப் பால் ...	3·60	4·00	5·30	71·6	0·128	0·103	...	182	...	...	...
தாய்ப்பால் ...	1·18	3·74	7·20	67·2	0·034	0·015	...	208	...	...	...
பாலாடை நீக்கப்பட்ட பால்பொடி ...	38·04	0·09	50·94	356·7	1·370	0·995	1·43	...	...	165	நிரம்ப உள்ளது
தயிர் ...	2·86	2·94	5·30	59·1	0·120	0·088	0·31	மிகக் குறைவு	மிகக் குறைவு	...	ஷை
மோர் ...	0·84	1·08	1·40	180·7	0·030	0·030	0·78	...	...	...	...
பாலாடைக் கட்டி ...	24·10	25·10	6·30	347·5	0·786	0·524	2·10	273	...	...	...
பிற											
வெல்லம் ...	0·36	0·06	95·03	382·1	0·075	0·038	11·40	...	280	...	...
வெற்றிலை (இலை மட்டும்)	3·07	0·80	6 14	44·0	0·227	0·044	5·74	...	9635	...	...
காட்லிவர் எண்ணெய்...	...	100	...	900·0	...	...	...	45000 168000	...	...	...

வைட்டமின் C-48

மேற்கோள் நூற்பட்டியல்

(Bibliography)

1. Hutchison's 'Food and the Principles of Dietetics'

2. 'Chemistry of Food and Nutrition' by Henry C. Sherman.

3. Perkin and Kipping's Organic Chemistry-Part I

4. 'Peoples Health' (Magazine)

5. 'Nutrition Notes' by the Nutrition Department, Women's Christian College, Madras.

6. Health Bulletin, No. 23

7. The Dalda Cook-book

8. 'The New Modern Medical Counsellor'-HubertO'-Swartout

9. 'The Human Body and its Function'-Best & Taylor

10. 'Human Physiology'-Winter and Bayliss

கலைச்சொற்கள்

அ

அடிப்படை அளவு — Unit
அடிப்படை வளர்-சிதை-மாற்றம் — Basal Metabolism
அமிலோப்சின் — Amylopsin
அமினோ அமிலம் — Amino acid
அமினோபெக்டின் — Aminopectin
அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளின் தேசிய ஆராய்ச்சிக்குழு — National Research Council of U.S.A.
அமோனியா — Ammonia
அயோடின் — Iodine
அழுகுந்தன்மை — Putrifactory Process
அனைத்து நாட்டுச் சங்கத்தின் வல்லுநர் குழு — League of Nations Technical Commission
அனைத்து நாட்டுச் சங்கம் — League of Nations
அன்ஹைட்ரேஸ் — Anhydrase

ஆ

ஆய்வுக்கூடம் — Research Laboratory
ஆல்புமின், வெண்கரு, முட்டைப் புரதம். — Albumin

இ

இடுப்புப்பெட்டி — Pelvis
இணைப்புத்திசு — Connective tissue
இயங்கு தசைகள் — Involuntary muscles
இரசாயன அமைப்பு — Chemical structure or composition
இரசாயன வளர்-சிதை-மாற்றம் — Chemical Metabolism
இரசாயன விளைவு — Chemical action
இரத்தத்தின் வெள்ளை செல்கள் — Leucocytes

இரத்த அழுத்தம்	—	Blood pressure
இரத்தக் குழாயின் விரிவு	—	Vaso-dilatation
இரத்தப் புரதம்	—	Fibronogen
இருதய நோய்	—	Heart disease
இரும்புச் சத்து	—	Iron
இரைப்பை	—	Stomach
இரைப்பைச் சுவர்களின் அலை போன்ற அசைவுகள்.	—	Peristaltic movements
இரைப்பையில் ஊறும் சீரணநீர்	—	Gastric juice
இரைப்பையின் கீழ்ப்பகுதி	—	Pyloric end of the stomach
இரைப்பையின் முடிவுத் துவாரம்	—	Pylorus
இரைப்பையின் மேற்பகுதி	—	Cardiac portion of the stomach
இழைகள்	—	Fibres
இன்ஸுலின்	—	Insulin

உ

உடலுடன் கலத்தல்; உடலோடு ஒன்றுதல்; தன்மயமாதல்; உட்கலத்தல்.	—	Absorption
உடல்நலத்துறை வெளியீடு	—	Health Bulletin
உடல்நலப் பாதுகாப்பு அமைச்சுக் குழு.	—	Ministry for Health
உட்கரு	—	Nucleus
உட்கருச் சுற்றுப் பசை	—	Cytoplasm
உணவுச்சத்துகள்	—	Food constituents
உணவுப்பாதை	—	Food Canal
உமிழ்நீர்	—	Saliva
உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள்	—	Salivary glands
உயிரகச் சேர்க்கை	—	Oxidation
உயிர்த் தாது	—	Protoplasm
உயிரகம்	—	Oxygen
உலர்த்தப்பட்ட பால்	—	Dried milk
உலர்த்தும் முறை	—	Dehydration
உலோகப் பொருள்கள்	—	Mineral elements
உள்வரி மென்தோலுறை	—	Endo Cardium
உறிஞ்சு குழல்	—	Villi
உறுப்பற்ற உயிரின் உப்புகள்	—	Inorganic salts
உஷ்ண அளவு எண்கள்	—	Calories

ஊ

ஊன் நுண்குமிழி ; உள்வெளி	—	Food vacuole
ஊடுகலப்பொழுங்கு	—	Osmoregulation

எ

எரேப்ஸின்	—	Erepsin
என்ஸைம் ; நொதி	—	Enzyme

ஒ

ஒலியிக் அமிலம்	—	Oleic acid

க

கடினநீர்	—	Hard water
கணைநோய் ; எலும்புருக்கி நோய்	—	Ricket
கணையம்	—	Pancreas
கந்தகம்	—	Sulphur
கப்ரயிக் அமிலம்	—	Caproic acid
கப்ரிக் அமிலம்	—	Capric acid
கப்ரிலிக் அமிலம்	—	Caprylic acid
கரிச்சத்து	—	Carbon
கரியமிலவாயு	—	Carbon-di-oxide
கரு	—	Embryo
கருச்சிதைவு	—	Abortion
கரும்புச் சர்க்கரை	—	Cane sugar, sucrose
கலப்புணவு	—	Mixed diet
கல்லீரல்	—	Liver
காசநோய், க்ஷயம்	—	Tuberculosis
காசினோஜன்	—	Caseinogen
காடிச்சத்து	—	Yeast
காடிநீர்	—	Vinegar
காபின்	—	Caffeine
காமாலை	—	Jaundice
காரத்தன்மையான	—	Alkaline
காரப்பொருள்	—	Alkali
கார்பனேட்	—	Carbonate
காலக்டோஸ்	—	Galactose
கால்சியம் ஆக்ஸலேட்	—	Calcium oxalate
குடல்வாய்	—	Pyloric hole

குடல்வால் — Appendix
குடல்வால் அழற்சி — Appendicitis
குறுஇழைகள் — Cilia
கேசீன் — Casein
கேடயச் சுரப்பிகள் — Thyroid glands
கேடயத் துணைச்சுரப்பிகள் — Para-thyroids
கொலெஸ்ட்ரால் — Cholestrol
கொழுப்பு — Fat
கொழுப்பு அமிலங்கள் — Fatty acids
கொழுப்பு நீர் — Lymph
கோதுமைப் புரதம் — Wheat protein
க்ளிசரால் — Glycerol
குளுகோஸ் — Glucose
க்ளுடென் — Gluten
க்ளைகோஜன் — Glycojen
க்ளையாடின் — Gliadin

ச

சக்கைப் பொருள் — Roughage
சஞ்சாரி நரம்புகள் — Vagus nerves
சமன் செய்த உணவு — Balanced diet
சர்வதேச அடிப்படையளவு — International unit
சவ்வூடுபரவலின் அழுத்த சக்தி — Osmotic pressure
சாராயம் — Alcohol
சிறந்த விகிதம் — Optimal ratio
சிறுகுடல் — Small intestines
சிறுநீரகங்கள் — Kidneys
சிறுநீர் — Urine
சுண்ணாம்புச் சத்து — Calcium
சுரப்பிகள் — Glands
சுருங்கும் நுண்குமிழி — Contractile vacuole
சுவர் — Septum
செயற்கை முறை — Synthetic process
செரித்தல், சீரணம் — Digestion
செவ்வடிகங்கள் — Red corpuscles
சோடியம் — Sodium

ட

டானின் — Tannin
டெக்ஸ்ட்ரின் — Dextrin

டெட்டனி — Tetany
டைசாக்கரைட்ஸ் — Disaccharides
ட்ரிப்ஸின் — Trypsin

த

தசைத்திசு — Muscular tissue
தராதர அடர்த்திக் கனம் — Specific gravity
தானிய முளை இலை — Scutillum
திசுக்கள் — Tissues
திராட்சை மது — Wine
திறன் — Energy
தையாமைன் — Thiamine
நச்சுக் காய்ச்சல் — Typhoid fever

ந

நஞ்சு — Placenta
நரம்புத்திசு — Nervous tissue
நரம்பு மண்டலம் — Nervous system
நிக்கோடினிக் அமிலம் — Nicotinic acid
நிறமி — Pigment
நீரகம் — Hydrogen
நீர்த்த உலோக அமிலங்கள் — Dilute mineral acids
நீள் இழைகள் — Flagalla
நுண்ணறை — Cell
நுண்ணுயிரணுக்கள் ; நுண்ணுயிரினங்கள் — Microbes
நுண்ணுறுப்புகள் — Organelles
நுண்பொருள் துலக்கி — Microscope
நுனி — Apex
நைட்ரேட் — Nitrate
நைட்ரைட் — Nitrite
நோய்த்தடுப்பு வைட்டமின் — Antiinfective vitamin

ப

பக்கம் நோக்கிச் செல்லும் பெருங்குடற் பகுதி — Transverse colon
பயற்றுப் புரதம் — Millet protein
பயோட்டின் — Biotin
பழப்பாகு — Jam
பாகுபாடு — Analysis
பார்லி சர்க்கரை — Maltose
பாலடை — Cream
பாலடைக் கட்டி — Cheese
பாலிக் அமிலம் — Folic acid
பாலிசாக்கரைட்ஸ் — Polisaccharides

பால்கட்டி — Condensed milk
பால் சர்க்கரை — Lactose
பால்புரதம்; லாக்டால்புமின் — Lactalbumin
பால்மிட்டிக் அமிலம் — Palmitic acid
பாஸ்டூர்முறை — Pasteurization
பாஸ்பேட் — Phosphate
பாஸ்வர அமிலம் — Phosphoric acid
பாஸ்வரம் — Phosphorus
பித்தநீர் — Bile
பித்தப்பை — Gall bladder
பிட்யூட்டரி — Pituitary
பிறப்பியல்புகள் — Natural instincts
புரதம் — Protein
புரோக்டோஸ் — Fructose
புழை — Orifice
பூமியின் இழுப்புச் சக்தி — Gravitational power
பெப்சின் — Pepsin
பெரியதமனி — Aorta
பெல்லக்ரா — Pellagra
பொட்டாசியம் — Potassium
பொய்க்கால்கள் — Pseudopodia
பௌதிகத்தன்மை — Physical quality
ப்யூடிரிக் அமிலம் — Butyric acid

ம

மக்னீசியம் — Magnesium
மயிரிழைக் குழாய்கள் — Capillaries
மலத்துவாரம் — Anus
மாமிசக் குழம்பு — Soup
மார்ஜரீன் — Margarine
மாவுச்சத்து — Starch
மாவுப்பொருள் — Carbohydrates
மாறியுள்ள சர்க்கரை — Invert sugar
மானோசாக்கரைட்ஸ் — Manosaccharides
மானோஸ் — Manose
மின்வேகப் பாஸ்டுரை
ஸேஷன் — Flash pasteurization
முகுளம் — Midulla oblangata
முதலுயிர் — Protogen
முளைசூழ் தசை — Endosperm
முன்கழுத்துக் கழலை — Goitre
மூச்சுமண்டலம் — Respiratory system

மூலக்கூறுகள்	—	Moleculer
மூலப்பொருள்	—	Element
மென்னீர்	—	Soft water
மேல்நோக்கிச் செல்லும் பெருங்குடற் பகுதி	—	Ascending colon
மோர்த்தெளிவு	—	Whey
	ய	
யூரிக் அமிலம்	—	Uric acid
யூரியா	—	Urea
	ரி	
ரிபோஃப்ளேவின்	—	Riboflavine
	வ	
வடி இரத்தக் குழாய்	—	Vein
வடிகங்கள்	—	Haemoglobin
வளர்-சிதை-மாற்றம்	—	Metabolism
விரைவுபடுத்தும் நரம்புகள்	—	Aeceterator nerves
வினைபடு தன்மை	—	Reaction
வெடியுப்பு வாயு	—	Nitrogen
வெடியுப்பு வாயுவின் சேர்க்கையாலான பொருள்	—	Nitrogenous matter
வெண்பூச்சு	—	Enamel
வெப்ப அரிதிற் கடத்தி	—	Bad conductor of heat
வெப்ப எளிதிற் கடத்தி	—	Good conductor of heat
வெப்பத்திறன்	—	Heat energy
வெப்பம் காக்கும் கூசா	—	Thermos flask
வெளிப்புறத் திசு	—	Epithelial tissue
வைட்டமின்	—	Vitamin
	ஸ	
ஸெலுலோஸ்	—	Cellulose
ஸ்டியரிக் அமிலம்	—	Stearic acid
ஸ்டீயாப்ஸின்	—	Steapsin
ஸ்படிகம்	—	Crystal
	ஹ	
ஹார்மோன்	—	Harmone
ஹைட்ரோக்ளோரிக் அமிலம்	—	Hydrochloric acid

———